



КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЧИНСКИЙ ФИЛИАЛ

KRASNOYARSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY  
ACHINSK BRANCH

**«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ  
В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ  
ПРОБЛЕМ XXI ВЕКА»**

**18**

Май 2022 г.

г. Ачинск

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
АЧИНСКИЙ ФИЛИАЛ

**Научный журнал**  
**«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ**  
**ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ В**  
**РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ**  
**XXI ВЕКА»**

**18**

Май 2022 г.  
г. Ачинск

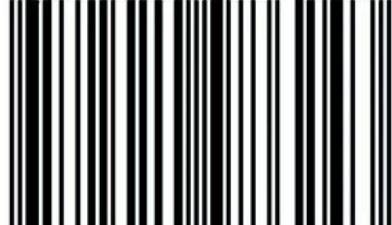
**Главный редактор:**

*Пиляева Ольга Владимировна - кандидат технических наук, доцент, директор  
Ачинского филиала Красноярского государственного аграрного университета.*

**Редакционный совет:**

*Демидова Елена Алексеевна – кандидат экономических наук, доцент;  
Сорокун Павел Владимирович – кандидат исторических наук, доцент;  
Рахматулин Закир Равильевич – кандидат юридических наук, доцент;  
Беляков Алексей Андреевич - кандидат технических наук, доцент;  
Макеева Юлия Николаевна – кандидат технических наук, доцент;  
Книга Юрий Анатольевич – кандидат технических наук, доцент;  
Поляруши Альбина Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент.*

ISSN 2410-986X



9 772410 986243 >

*Журнал включен:*

*– в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) с размещением  
полнотекстовых версий на сайте Научной электронной библиотеке elibrary.ru.*

## «Тенденции развития социально-экономических и гуманитарных научных познаний в современной действительности»

УДК 658  
ГРНТИ 06.73

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Архипова Яна Дмитриевна**

студентка 5 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Статья посвящена детальному рассмотрению системы управления денежными потоками на предприятии. Четкая организация расчетов между поставщиками и покупателями оказывает непосредственное влияние на ускорение оборачиваемости и своевременное поступление денежных средств. В свою очередь, ускорение оборачиваемости ресурсов предприятия дает ему дополнительные возможности для генерирования прибыли предприятия.

**Ключевые слова:** эффективность, управление, денежные потоки, предприятие, покупатель, продавец.

### EFFICIENCY OF CASH FLOW MANAGEMENT OF THE ENTERPRISE

**Arkhipova Yana Dmitrievna**

student of the 5th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics

Tsuglenok Olga Mikhailovna

scientific director

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch  
Russia, Achinsk

**Annotation:** The article is devoted to a detailed consideration of the cash flow management system in an enterprise. A clear organization of settlements between suppliers and buyers has a direct impact on the acceleration of turnover and the timely receipt of funds. In turn, the acceleration of the turnover of the enterprise's resources gives it additional opportunities for generating profits for the enterprise.

**Key words:** efficiency, management, cash flows, enterprise, buyer, seller.

Для любого современного предприятия хозяйствственные связи выступают в роли наиболее важного условия функционирования. Дело в том, что только благодаря наличию хозяйственных связей, наличию партнеров, предприятие может непрерывно производить продукцию и реализовывать ее. Важно отметить, что при наличии хозяйственных связей производственное предприятие играет сразу две роли:

1. Покупатель.

## 2. Продавец.

С одной стороны, предприятие закупает сырье, оборудование, материалы, а с другой – продает готовую продукцию.

Как показывает анализ реальной практики, чем эффективнее налажена система между всеми партнерами предприятия, тем ускорение происходит процесс оборачиваемости денежных средств. Такой процесс необходим для каждой компании, так как такие денежные средства предприятие может вкладывать в собственное развитие.

Денежные средства любого предприятия практически всегда находятся в движении. Они, можно сказать, совершают кругооборот. Для более полного понимания темы настоящего исследования целесообразно понять, что представляет собой термин «кругооборот».

Итак, под кругооборотом денежных средств предприятия понимается процесс обращения денежных средств, в результате которого они оплачивают различные услуги, товары и тому подобное. Получается, что благодаря эффективной деятельности предприятий происходит непрерывный процесс движения денежных средств.

В рамках настоящей исследовательской работы важно проанализировать мнение различных ученых по поводу вопроса движения денежных средств.

Например, Савицкая Глафира Викентьевна сравнивает процесс обращения денежных средств с процессом движения крови в организме человека. Именно процесс денежного обращения позволяет поддерживать «жизнь» и эффективность деятельности любого современного предприятия.

Костырко Роман Александрович придерживается другого мнения по поводу определения понятия «денежные потоки». Он говорит о том, что денежный поток представляет собой совокупность всех денежных средств предприятия, которые были распределены в течение определенного промежутка времени на те или иные нужды.

В рамках настоящей исследовательской работы представлен рисунок 1, на котором рассмотрен основные функции денежных потоков. Анализ функций помогает более детально рассмотреть специфику темы исследования.

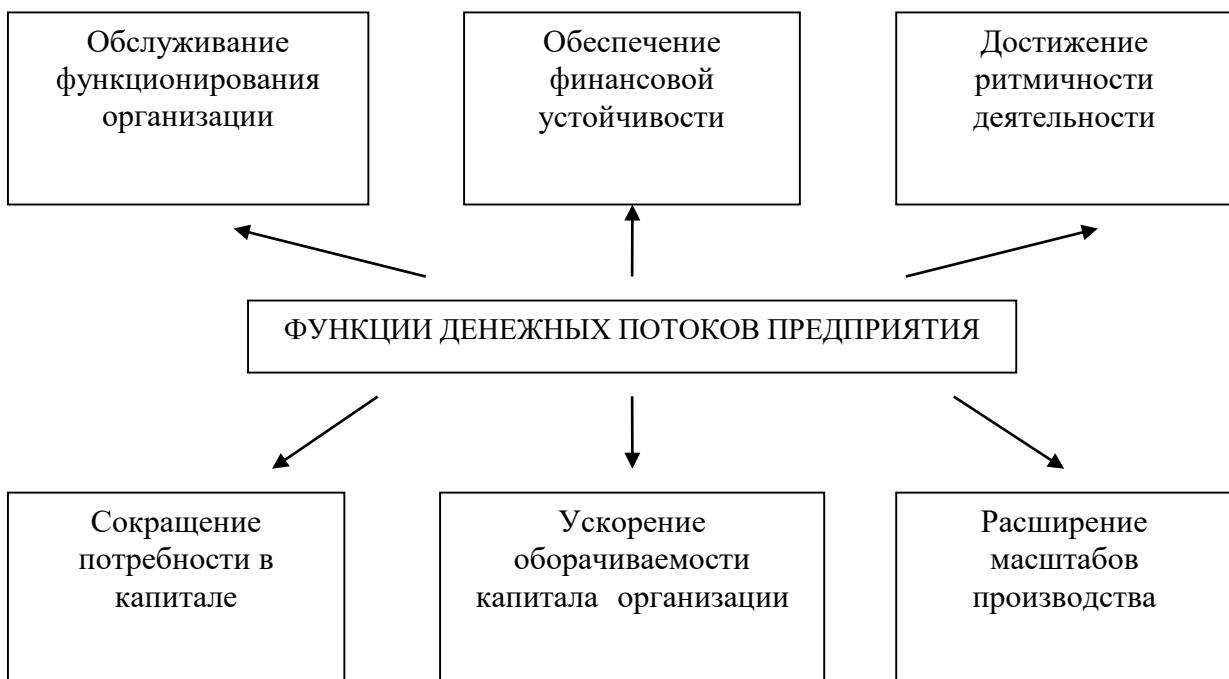


Рисунок 1. Функции эффективного управления денежными потоками предприятия

В современных условиях, которые подвержены постоянной изменчивости, предельно важно контролировать все денежные потоки, протекающие внутри предприятия.

Важно контролировать насколько целесообразно то или иное действие, приводящиеся с денежными средствами.

Как показывает анализ реальной практики, в области управления денежными потоками со стороны российских предприятий есть ряд трудностей и проблем, которые необходимо решать. Алексей Викторов выделяет три наиболее важные проблемы данной сферы. Ниже рассмотрим и проанализируем каждую из них:

1. Не все руководители современных предприятий понимают разницу между денежными потоками и денежными операциями.

2. Руководители предприятий не уделяют должного внимания процессу движения денежных средств.

3. Отсутствие должностного лица, которое будет контролировать и отвечать за все протекающие процессы, связанные с движением денежных средств.

В условиях нестабильной экономики эффективное управление денежными потоками – это наиболее важная функция управления предприятием. Важно, чтобы система управления была адаптивной и гибкой, она должна оперативно реагировать на изменения внешней и внутренней среды.

В настоящее время все больше предприятий управляют денежными потоками сугубо на ежедневной основе. То есть они не выстраивают никакой стратегии управления, действуют здесь и сейчас. Но такой подход несет в себе множество рисков, так как не учитывает динамику, наличие угроз и так далее. Применяя лишь такую практику управления денежными потоками, предприятие может столкнуться с рядом нижеследующих проблем:

1. Проблемы при работе с поставщиками. При неправильном распределении денежных потоков, могут возникнуть сложности при расчете с поставщиками, что может привести к негативным последствиям. Например, поставщик может разорвать контракт в связи с неуплатой долга.

2. Отсутствие денежных средств может привести к началу ярого взыскания долгов с клиентов. Многие клиенты, после такого, могут разорвать договора с предприятием.

В целях разработки эффективной стратегии управления денежными потоками, целесообразно использовать ряд нижеследующих инструментов [2]:

1. Прежде всего необходимо составить график платежей по всем видам обязательств. В графике необходимо выделить наиболее и наименее важные или срочные платежи.

2. В конце каждого рабочего дня составлять отчетность по движению денежных средств и по остаткам их на балансе.

3. Все задолженности целесообразно покрывать по долям.

4. Контроль за покрытием дебиторской задолженности со стороны партнеров.

5. Составление графика дней, по которым будут осуществляться платежи.

В настоящее время предельно важно использовать все эти инструменты, так как они позволяют снизить риск возникновения внештатных ситуаций.

На основании всего изученного выше в рамках настоящей исследовательской работы можно сделать обоснованный вывод о том, что денежные потоки – это совокупность денежных средств предприятия, которые распределяются по разным направлениям деятельности. Сами поступления денежных средств могут осуществляться за счет ряда положений:

1. Выручка, полученная в процессе ведения основной деятельности предприятия.

2. Погашения дебиторской задолженности.

3. Взятия кредитов в сторонних организациях.

4. Получение грантов.

5. Получение дивидендов.

Выплачивать денежные средства приходится на следующие нужды:

1. Осуществление процесса текущих и инвестиционных затрат.
2. Оплата налоговых платежей.
3. Перевод денежных средств в фонды. Например, в пенсионный фонд РФ.
4. Выплаты дивидендов акционерам.
5. Выплата авансовых платежей и многое другое.

В заключении целесообразно отметить, что без четко выстроенного процесса управления денежными потоками (планирование, контроль исполнения, анализ) руководство предприятия не сможет эффективно управлять бизнесом в целом.

#### **Библиографический список**

1. Арламенкова, С.В. Учет денежных средств в современных рыночных условиях [Текст] : учебник / С.В. Арламенкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – С. 214-216.
2. Ахрамеева, Р.А. Анализ денежных потоков организации [Текст] : учебник / Р.А. Ахрамеева, А.П. Линчук. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство «Дело и Сервис», 2018. – С. 433-439.
3. Борисов, В.Г. Анализ денежных потоков прямым и косвенным методом [Текст] : учебник / В.Г. Борисов. - 4-е изд. испр. и доп. – Москва : Омега-Л, – 2020. – 148с.



УДК 658.14  
ГРНТИ 06.81.45

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

**Бублик Руслан Русланович**

студент 4 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

**Паршуков Денис Викторович**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Деятельность любой организации носит циклический характер, в пределах которого осуществляется привлечение необходимых ресурсов, использование их в производственном процессе, реализация производственного продукта, работ, услуг и получение финансовых результатов. Различные стороны производственной, сбытовой, снабженческой и финансовой деятельности получают денежную оценку в системе показателей финансовых результатов.

**Ключевые слова:** предприятие, анализ, факторы, финансовые результаты, продажа, продукция растениеводства.

## ANALYSIS OF FACTORS FOR FORMING FINANCIAL RESULTS FROM THE SALE OF PLANT PRODUCTS

**Bublik Ruslan Ruslanovich**

4th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The activity of any organization is cyclical, within which the necessary resources are attracted, used in the production process, the production product, works, services are sold and financial results are obtained. Various aspects of production, marketing, supply and financial activities receive a monetary value in the system of indicators of financial results.

**Key words:** enterprise, analysis, factors, financial results, sales, crop production.

Финансовые результаты предприятия от продажи зерна зависят от множества различных факторов. Если говорить о наиболее значимых, то можно выделить ряд нижеследующих факторов:

1. Объем проданного зерна.
2. Стоимость продажи.
3. Себестоимость готовой продукции.

Для того чтобы в полной мере оценить уровень эффективности продаж, в частности уровень полученной прибыли от продажи зерна, целесообразно воспользоваться специальной моделью для расчета. В данном случае необходимо использовать факторную модель под номером 1, а также рядом формул, которые более подробно представлены в таблице 1 настоящей исследовательской работы.

$$\Pi = K \cdot (\Pi - \Pi C), \quad (1)$$

Рассмотрим, что означает каждый показатель формулы:

1.  $\Pi$  – прибыль предприятия после продажи готовой продукции (тысячи рублей).

2.  $K$  – объем проданной продукции (центнеры).

3.  $\Pi$  – стоимость одного центнера продукции (зерна) в тыс. руб.

4.  $\Pi C$  – итоговая себестоимость каждого центнера зерна в тыс. руб.

Добавим в анализируемую формулу показатели отклонения или дельту:

$$\begin{aligned} \Delta \Pi_K &= \Delta K \cdot (\Pi_{2004(2012)} - \Pi C_{2012(2021)}) \\ \Delta \Pi_{\Pi} &= K \cdot \Delta \Pi \\ \Delta \Pi_{\Pi C} &= -K_{2021} \cdot \Delta \Pi C \end{aligned} \quad (2)$$

Описание каждого показателя при этом сохраняется.

Как следует из анализа данных, стоимость одного центнера зерна повысилась в 1,6 раза к 2012 году. Себестоимость зерна также повысилась в данном году.

Таблица 1 Факторный анализ прибыли или убытка предприятия после продажи зерна

Показатели	2012г.	2020г.	2021г.	Отклонение ( $\Delta$ ) 2021г. от	
				2012г.	2020г.
Количество реализованного зерна ц.	28738	43003	9430	-19308	33573
Цена 1 ц зерна, тыс. р.	0,4223	0,4805	0,8249	0,4026	0,3444
Полная себестоимость 1 ц зерна, тыс. р.	0,0755	0,1837	0,2372	0,1617	0,0535
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. р.	9966	12760	5542	-4424	12206
Изменение прибыли (убытка), тыс. р., за счет:					
- количества реализованной продукции	x	x	x	-6696	-9964
- цены 1 ц зерна	x	x	x	3797	3248
- полной себестоимости 1 ц зерна	x	x	x	1525	505

Проведя анализ данных таблицы, можно выделить ряд обоснованных выводов. Так, например, на протяжении 10 лет итоговая себестоимость одного центнера зерна уменьшалась по отношению к предыдущему отчетному периоду.

Далее, для более полного понимания данной темы, необходимо обратиться к данным таблицы под номером 2 и к первому рисунку. Проанализировав данные, можно отметить, что практически каждый год стоимость одного центнера зерна увеличивалась, но есть некоторые исключения. Так, цена зерна уменьшалась в 2013 году, а также в 2014 и 2018.

Если говорить об усредненных значениях, то прирост стоимости за центнер зерна составил 4,2 и 16,4%. Правда такие показатели не привели к получению большей прибыли со стороны предприятия. Дело в том, что себестоимость росла быстрее, чем итоговая стоимость зерна, а значит предприятие, в итоге, только понесло убытки.

Таблица 2- Динамика стоимости и полной себестоимости 1 центнера зерна

Отчетный период (год)	Цена 1 ц зерна, руб.	Полная себестоимость 1 ц зерна, руб.	Цепные темпы роста, %	
			цены	себестоимости
2012	422,33	75,54	100,0	100,0
2013	291,13	81,26	68,9	107,57
2014	288,57	80,0	99,12	98,4
2015	405,32	127,41	140,46	159,26
2016	581,57	175,51	143,48	137,75
2017	633,6	295,13	108,95	168,16
2018	299,49	275,73	47,27	93,43
2019	518,46	189,02	173,11	68,55
2020	480,45	183,73	92,67	97,2
2021	824,92	237,22	171,7	129,11

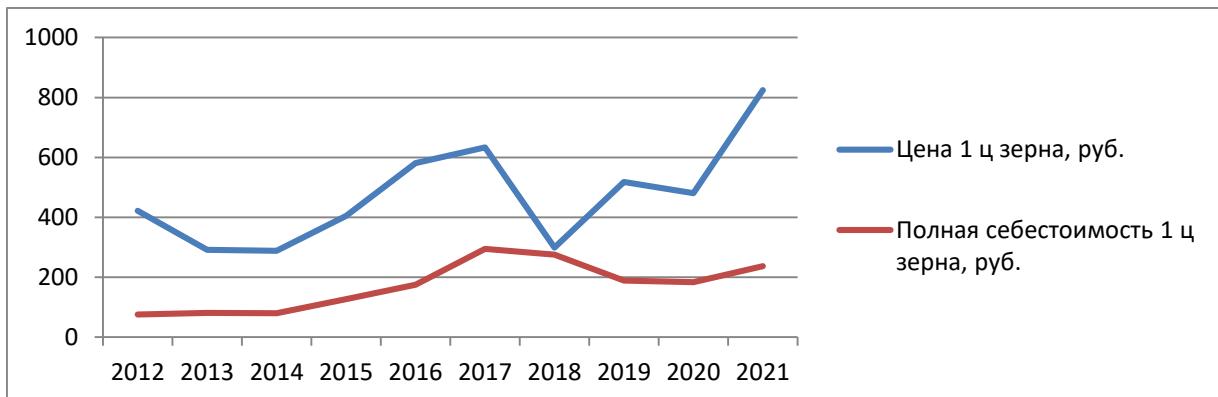


Рисунок 1- Сравнительный анализ в динамике за период с 2012 по 2021 год цены и полной себестоимости 1 ц зерна

Не менее важно, в рамках данной темы проводить анализ динамики объемов продаж за каждый отчетный период. Так, на основании данных таблицы 3 и рисунка 2, можно сделать вывод о том, что предприятие СПК «Рассвет» в 2021 году смогло продать лишь 9430 центнеров зерна, когда как в 2012 году данных показатель находился на отметке 28,7 центнера. Получается, что продажи предприятия упали в 2,6 раза.

Таблица 3 Динамика объема продаж зерна предприятием СПК «Рассвет»

Отчетный период (год)	Объем продаж, ц	Темпы роста, %	
		базисные	цепные
2012	28738	100,0	100,0
2013	33425	116,3	116,3
2014	20626	71,8	61,7
2015	34943	121,6	169,4
2016	21874	76,1	62,6
2017	5584	19,4	25,5
2018	9890	34,4	177,1
2019	21564	75,0	218,0
2020	43003	149,9	199,4
2021	9430	32,8	21,9

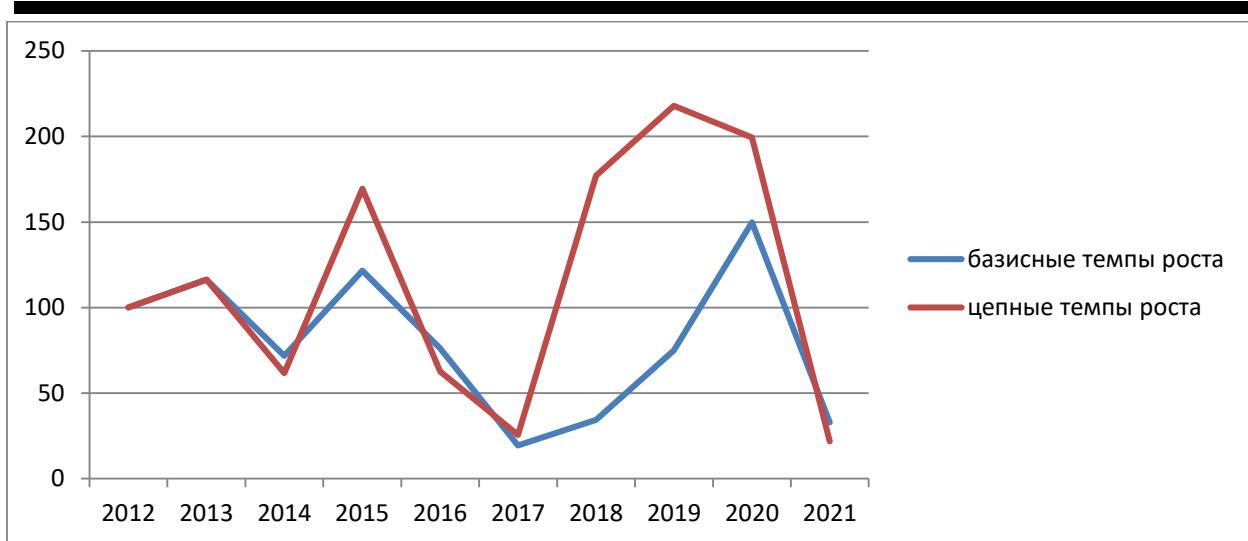


Рисунок 2- Динамика объема продаж зерна СПК «Рассвет», %

Если говорить о темпах производства зерна, то они колеблются из года в год, то есть нельзя говорить о какой-то ярко выраженной динамике. Это видно из таблицы 4 и рисунка 3 настоящей работы.

Таблица 4- Динамика производства зерна

Год динамики	Объем производства зерна, т	Темпы роста, %	
		базисные	цепные
2012	9629	100,0	100,0
2013	7396	76,8	76,8
2014	6467	67,2	87,4
2015	11160	116,0	172,6
2016	7349	76,3	65,8
2017	16772	174,2	228,2
2018	13520	140,4	80,6
2019	15656	162,6	115,8
2020	3893	40,4	24,9
2021	15064	156,4	387,0

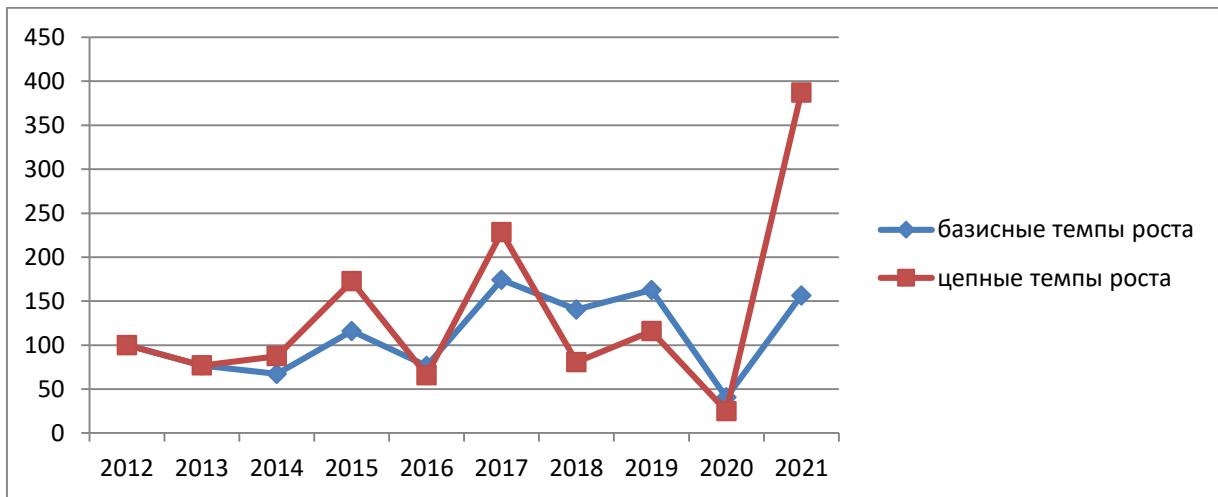


Рисунок 3- Динамика производства зерна

Как показывает анализ реальной практики, объемы производства и продаж зерна, в первую очередь, зависят от урожайности. Чем больше гектары полей, тем больше посадки, а значит, в итоге предприятие получит больше зерна для продажи. Конечно же, если

исключить порчу зерна, отсутствие всходов и так далее.

Ниже рассмотрим и проанализируем детерминированную факторную модель, которая актуальна в области производства зерна:

$$BC = S \cdot U \quad (3)$$

Рассмотрим, что означает каждый показатель формулы:

1.  $S$  – площадь в гектарах, отданная под посев зерна.
2.  $U$  – объем урожая в центнерах с каждого гектара посевной земли.

Предельно важно понимать, что рассматриваемая модель имеет мультиплекативный вид, а значит есть возможность применить любой метод детерминированного факторного анализа. В рамках данного исследования воспользуемся наиболее популярным и понятным методом – интегральный метод расчета.

$$\Delta BC_S = 1/2 \cdot \Delta S \cdot (U_{2019} + U_{2021}) = 1/2 \cdot (-900) \cdot (22.05 + 24.3) = -20858 \text{ ц.}$$

$$\Delta BC_U = 1/2 \cdot \Delta U \cdot (S_{2019} + S_{2021}) = 1/2 \cdot 2.25 \cdot (7100 + 6200) = 14693 \text{ ц.}$$

Все данные для расчета содержатся в таблице 4

Таблица 4- Исходные данные для фактического анализа валового производства зерна

Показатель	2019г.	2020г.	2021г.	Отклонение ( $\Delta$ ) 2021г. от	
				2019г.	2020г.
Размер посевных площадей, га	7100	7100	6200	-900	-900
Урожайность, ц с 1 га	22,05	5,48	24,3	2,25	18,82
Валовый сбор, ц	156556	38925	150642	-5914	111717

Фактический объем производства рассчитывается нижеследующим образом:

$$\Delta BC_S = 1/2 \cdot \Delta S \cdot (U_{2020} + U_{2021}) = 1/2 \cdot (-900) \cdot (5,48 + 24.3) = -13401 \text{ ц.}$$

$$\Delta BC_U = 1/2 \cdot \Delta U \cdot (S_{2020} + S_{2021}) = 1/2 \cdot 18,82 \cdot (7100 + 6200) = 12515 \text{ ц.}$$

Исходя из анализа полученных данных, можно сделать обоснованный вывод о том, что в 2021 году объемы производства выше, нежели в 2020 году и даже в 2019 году.

Конечно же, в процессе изменения площадей для посева тех или иных культур, удельный вес каждой из них неизбежно изменяется. Данные по разным видам зерновых культур представлены в таблице 6 настоящей исследовательской работы.

Таблица 5 Расчет влияния структуры посевов на объем производства зерна способом цепных подстановок

Вид культуры	Посевная площадь, га		
	2019г.	2020г.	2021г.
Озимые зерновые	300	-	200
Яровые зерновые	6800	7100	6000
Всего	7100	7100	6200

Вид культуры	Структура посевов, %			Посевная площадь, (га) 2021г. при структуре	
	2019г.	2020г.	2021г.	2019г.	2020г.
Озимые зерновые	4,23	0,00	3,23	262	-
Яровые зерновые	95,77	100,00	69,77	5938	6200
Всего	100,00	100,00	100,00	6200	6200

Вид культуры	Урожайность культур, ц с 1 га		Выход продукции (ц) со всей площади 2021г. при структуре посевов	
	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.
Озимые зерновые	23,4	-	6131	-
Яровые зерновые	22,0	5,48	130636	33976
Всего	22,1	5,48	137020	33976

Проанализировав данные таблицы, можно говорить о том, что яровые зерна преобладают над другими. Они занимают порядка 90 процентов всей посевной площади.

#### **Библиографический список**

1. Пястолов С.М. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия. –3-е издание. – М.: Академия, 2004. – 330с.
2. Романова Л.Е. Анализ хозяйственной деятельности: краткий курс лекций. – М.: Юрайт –Издат., 2003 –200с.
3. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник/ Г.В. Савицкая. -2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2003. -334 с. - (Серия «среднее профессиональное образование»).



УДК 338.31  
ГРНТИ 6.81.30

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Дегтяренко Людмила Равхатовна**  
студентка 4 курса направление 38.03.01 Экономика  
**Демидова Елена Алексеевна**  
научный руководитель  
к.э.н., доцент кафедры экономики и управления АПК  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в условиях, созданных рыночной экономикой, одну из важнейших ролей, в системе экономических показателей деятельности предприятия занимают прибыль и рентабельность. В свою очередь, эффективность деятельности предприятия, позиционирующего себя успешным и процветающим, невозможно достичь без оптимизации управленческой сферы, позволяющей удовлетворить финансовые интересы собственников организации. Исходя из вышеизложенного, анализ финансовой деятельности организации имеет немаловажное свойство, позволяющее выявить тенденции развития организации, сформировать и довести планы до структурных подразделений, выработать алгоритм достижения целей. Проведение финансового анализа позволяет разрабатывать управленческие решения, осуществлять контроль за их реализацией и оценивать достигнутые результаты.

**Ключевые слова:** эффективность деятельности, рентабельность, прибыль, финансовые результаты, развитие предприятия

## ANALYSIS AND EVALUATION OF THE COMPANY'S FINANCIAL RESULTS

**Degtyarenko Lyudmila Ravkhatovna**  
4th year student direction 38.03.01 Economics  
**Demidova Elena Alekseevna**  
Scientific director  
Ph.D., Associate Professor of the Department of Economics and Management of AIC  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** in the conditions created by the market economy, one of the most important roles in the system of economic indicators of the enterprise is occupied by profit and profitability. In turn, the efficiency of an enterprise that positions itself as successful and prosperous cannot be achieved without optimizing the management sphere, which allows satisfying the financial interests of the owners of the organization. Based on the above, the analysis of the financial activities of the organization has an important property that allows you to identify trends in the development of the organization, to form and bring plans to the structural units, to develop an algorithm for achieving goals. Financial analysis allows you to develop management decisions, monitor their implementation and evaluate the results achieved.

**Keywords:** operational efficiency, profitability, profit, financial results, enterprise development.

Ключевой целью, регламентирующей деятельность предприятия, а также основополагающей причиной его создания, является минимизация потерь и издержек производства для получения наибольшей отдачи от вложенных ресурсов, как финансовых,

так и материальных, в виде максимальной прибыли. Установка данных целей приводит к формированию регламентированных требований, ориентированных на достижение результата. Важными показателями, характеризующими насколько эффективно и результативно предприятием организовано ведение деятельности являются прибыль, экономическая стабильность, рентабельность и надежность [1].

В процессе анализа показателей прибыли проводится оценка эффективности деятельности организации. Также данный показатель является основой для экономического планирования, технологического усовершенствования предприятия, создания резерва для обновления основных фондов и роста материального благополучия сотрудников, занятых на производстве. Основная информация по формированию чистой прибыли организаций, которая используется для оценки результатов деятельности организации в целом, за определённый период времени, содержится в «Отчете о финансовых результатах» (рисунок 1).

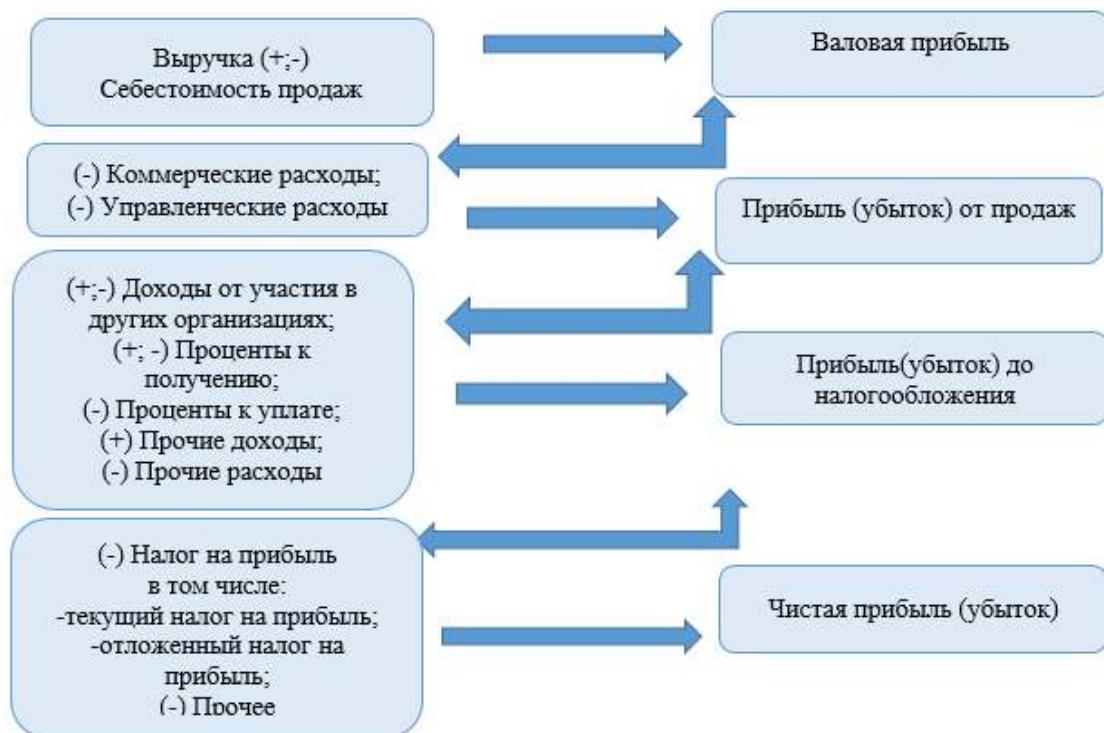


Рисунок 1 – Схема формирования прибыли организации

В данной форме бухгалтерской отчетности содержится информация о формировании валовой прибыли, которая заключает в себе информацию о том, какой объем средств предприятие заработало при осуществлении своей деятельности за анализируемый период, включая инвестиционную.

Следующий вид прибыли представленный в данной отчетности – это прибыль (убыток от продаж). Экономический смысл данного вида прибыли заключается в оценке эффективности основной деятельности предприятия. Далее – прибыль (убыток) до налогообложения – отражает итоговый финансовый результат деятельности предприятия, полученный с учетом изменения прочих расходов и доходов, не относящихся к основной деятельности предприятия.

Чистая прибыль – итоговый результат деятельности организации после уплаты налога на прибыль. В России в соответствии с Федеральным законом № 110 от 06.08.2001, введена в действие Глава 25 «Налог на прибыль» Налогового кодекса, регламентирующая налогообложение прибыли полученной организацией (налогоплательщиком). Полученную

таком образом чистую прибыль предприятие направляет на улучшение функционирования различных сфер своей деятельности, например, на повышение квалификации персонала, внедрение и применение новых технологий и т.д. [2].

При ведении предприятием своей хозяйственной деятельности в условиях рыночной экономики прибыль отражает насколько рационально, экономически грамотно и эффективно данные процесс реализуется организацией. Полученная предприятием прибыль показывает финансовые затраты организации, направленные в производство и сбыт продукции в качестве производственных затрат, затраты социального характера, которые в свою очередь косвенно формируют часть себестоимости производимой продукции.

Анализ прибыли предприятия позволяет выявить за счет каких факторов был получен рост или спад в анализируемом периоде, какие факторы на это повлияли. Например, при условии отсутствия колебаний цен, если прибыль увеличивается, то это может являться следствием сокращения затрат на производство реализуемой продукции.

На развитие возможностей предприятия, увеличение его доли на рынке, возможность создания внутренних резервов, направленных на расширение производства, внедрение новых технологий, повышение финансовой устойчивости, обеспечение финансовых и материальных потребностей его участников оказывает прямо пропорциональное влияние рост прибыли [3].

Несмотря на большое значение прибыли в проведении финансового анализа результатов деятельности предприятия, данный показатель не дает ёмкого представления о эффективности ведения деятельности. Для этого осуществляется расчёт показателей рентабельности (рисунок 2).



Рисунок 2 – Показатели рентабельности предприятия

Рентабельность является относительным показателем, формирующим всестороннее представление об уровне доходности предприятия. Показатели рентабельности рассчитываются с целью анализа доходности производственной, коммерческой, социальной и других направлений деятельности организации. Они позволяют охарактеризовать окупаемость затрат, инвестируемых предприятием в процессе

реализации и воспроизводства продукции. Величина рентабельности на прямую зависит от эффективности данных процессов, всесторонне характеризуя деятельность предприятия. Для определения рентабельности необходимо рассчитать соотношение полученного результата хозяйственной деятельности предприятия к понесенным затратам, соответственно показателей прибыли к ресурсам, имуществу, себестоимости реализации товаров и выручке [4].

Уровень рентабельности позволяет определить перспективы благополучия организации в будущем, насколько долго данное предприятие будет оставаться финансово стабильным, что позволяет принимать не только управленческие решения, но и помогает привлекать новые капитальные вложения в развитие организации, за счёт инвестиционных вливаний капитала либо заемных средств. Показатель рентабельности принято обобщать в следующие группы: рентабельность производства, характеризующая окупаемость затрат производства и инвестиционных вложений; рентабельность продаж - показывает величину прибыли, получаемую с одного рубля продаж и рентабельность капитала, позволяющая определить доходность капитала по различным видам прибыли. Рентабельность является относительным показателем. В процессе анализа финансовых результатов деятельности предприятия также анализируется изменение данного показателя в динамике, что в свою очередь, дает возможность выявить зоны роста и помогает в принятии управленческих решений в части разработок стратегий развития хозяйственной деятельности предприятия [5].

Подводя итоги исследования приходим к выводу, что проведение анализа финансовой деятельности предприятия позволяет более четко принимать управленческие решения в плане развития предприятия на рынке, помогает выявить причины получения финансового результата, способствует разработке мероприятий по устранению негативных факторов, влияющих на стабильность и финансовую устойчивость предприятия.

#### **Список литературы:**

1. Герасимова, Е. Б. Финансовый анализ. Управление финансовыми операциями : учебное пособие / Е. Б. Герасимова, Д. В. Редин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М.// [Текст] 2019. – 192 с.
2. Губина, О. В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности : учебник / О. В. Губина, В. Е. Губин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М.// [Текст] 2021. – 335 с.
3. Камысовская, С. В. Бухгалтерская финансовая отчетность: формирование и анализ показателей : учебное пособие / С.В. Камысовская, Т.В. Захарова. – Москва : ИНФРА-М.// [Текст] 2021. – 432 с.
4. Панкова, С. В. Практикум по анализу бухгалтерской (финансовой) отчетности : учебное пособие / С.В. Панкова, Т.В. Андреева, Т.В. Романова. – Москва : РИОР : ИНФРА-М.// [Текст] 2021. – 165 с.
5. Шеремет, А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебник / А.Д. Шеремет. – 2-е изд., доп. – Москва : ИНФРА-М.// [Текст] 2021. – 374 с.



УДК 336.6  
ГРНТИ 06.81.30

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ОРГАНИЗАЦИИ

**Десятникова Яна Викторовна**

студент 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Демидова Елена Алексеевна**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально-экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Актуальность данной темы заключается в том, что предприятие сможет добиться снижения своих затрат при оптимальном использовании оборотных активов, а также сможет достичь более высоких показателей прибыли. От состояния оборотных активов зависит успешное осуществление деятельности фирмы, обеспеченность производственного процесса и формирование финансовых результатов.

**Ключевые слова:** анализ, оборотные активы, сущность оборотных активов, рентабельность обрачиваемость, факторы

## ANALYSIS AND EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF USE OF CURRENT ASSETS OF THE ORGANIZATION

**Desyatnikova Yana Viktorovna**

4th year student of the field of study 38.03.01 Economics

**Demidova Elena Alekseevna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The relevance of this topic lies in the fact that the company will be able to reduce its costs with optimal use of current assets, and will also be able to achieve higher profit indicators. The successful implementation of the company's activities, the security of the production process and the formation of financial results depend on the state of current assets.

**Keywords:** analysis, current assets, the essence of current assets, profitability, turnover, factors

Для предприятия оборотные активы играют важную роль, так как для изготовления продукции требуются как средства труда (здания, сооружения, оборудование и т.д.), так и предметы труда, представляющие ресурсы, такие как материалы и финансовых ресурсов для производства и реализации продукции. Совокупность таких ресурсов составляет оборотные активы предприятия. Эти средства обеспечивают непрерывность хозяйственной деятельности предприятия.

От состояния оборотных активов зависит успешная реализация произведенной продукции. Отсутствие оборотных активов прерывает производственный цикл предприятия и приводит к банкротству, т.е. к неспособности рассчитаться по своим обязательствам.

Оборотные активы – это часть операционных активов, которые участвуют в процессе создания стабильных, постоянных доходов и денежных поступлений на счета

предприятия от текущих операций, соответствующих основному виду экономической деятельности. Оборотные активы используются для обеспечения комплексного, непрерывного и расширенного производства и обращения в соответствии с целевым уровнем деловой активности предприятия.

Основной целью управления оборотными активами является выявление и удовлетворение потребности в отдельных их видах для обеспечения непрерывного воспроизводственного процесса, а также оптимизация их размера и структуры с целью обеспечения условий для эффективной хозяйственной деятельности.

Оборотные активы состоят из двух частей:

1. Собственные средства – вложенные при создании предприятия, добавленные собственниками в процессе работы и реинвестированная прибыль.

2. Заемные средства – долгосрочные и краткосрочные кредиты, кредиторская задолженность (то, что предприятие должно поставщикам).

Знания об оборотных активах соответствуют управленческим целям предприятия. Руководитель должен иметь информацию о показателях деятельности предприятия. Источником этой информации является бухгалтерская отчетность. Значительная часть его счетов посвящена операциям с оборотными активами. Сущность и значение оборотных активов выражается в двух функциях: производственная и платежно-расчетной.

Производственная функция обеспечивает постоянный производственный процесс за счет непрерывного процесса формирования запасов материальных активов. Оборотные активы последовательно преобразуются из денежной формы в производственную, а затем в товарную. Они находятся на всех стадиях оборота одновременно. Поэтому размер оборотных активов необходимо постоянно подсчитывать.

Платежно-расчетная функция влияет на состояние тех активов, которые вкладываются в сферу обращения. При этом происходит воздействие на систему расчетов и на денежное обращение в целом. Также эта функция обеспечивает своевременные выплаты за приобретенные ресурсы, необходимые для производства продукции, оплату труда персонала предприятия, налоговые платежи и расчеты с финансово-кредитными организациями.

Основным направлением повышения эффективности использования оборотных активов является ускорение их обрачиваемости.

Существует три направления ускорения обрачиваемости оборотных активов:

1. На стадии производственных запасов:

- установление прогрессивных норм расхода сырья, материалов, топлива, энергии;
- систематическая проверка состояния складских запасов;
- замена дорогостоящих видов материалов и топлива более дешевыми, без снижения качества продукции.

2. На производственной стадии:

- сокращение длительности производственного цикла;
- соблюдение ритмичности работы предприятия;
- использование безотходных или малоотходных технологий.

3. В сфере обращения - ускорение реализации продукции за счет проведения маркетинговых исследований.

На рисунке 1 изображены факторы, влияющие на эффективность использования оборотных активов предприятия.

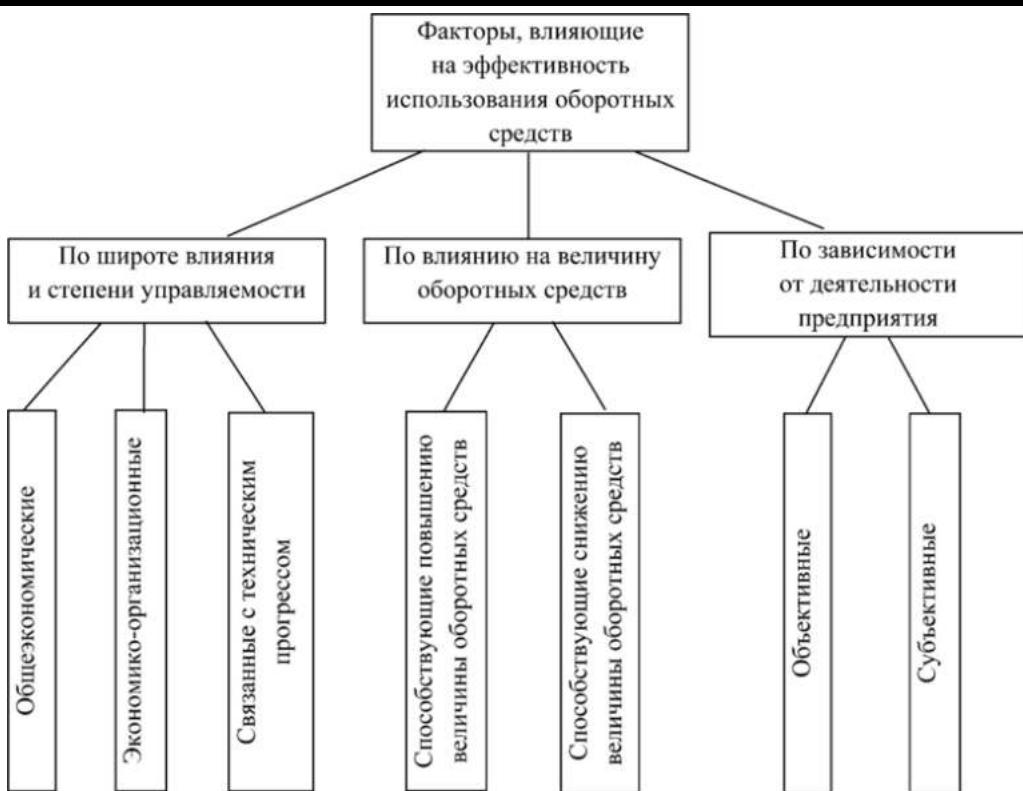


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на эффективность использования оборотных активов предприятия

Среди них выделяют три основные группы факторов:

1. По широте влияния и степени управляемости:

1.1. Общекономические факторы. К ним относятся такие как: изменение величины товарооборота и его структуры; размещение производительных сил; динамика производительности общественного труда, занятого в сфере товарного обращения и в отраслях, которые его обслуживают.

1.2. В экономико-организационные факторы входят: изменение размеров предприятий и их специализации: внедрение новых способов реализации.

1.3. К факторам, связанным с техническим прогрессом относятся: изменение технологий и оборудования, автоматизация процессов.

2. По влиянию на величину оборотных активов:

2.1. Факторы, способствующие повышению величины оборотных активов: повышение качества продукции; расширение производства, изменение структуры продукции в сторону увеличения доли товаров с медленной оборачиваемостью и т. д.

2.2. Факторы, способствующие снижению величины оборотных активов: экономия материальных и финансовых ресурсов; широкое внедрение принципов экономического расчета в деятельность предприятий.

3. По зависимости от деятельности предприятия:

3.1. Объективные факторы т.е. не зависящие от деятельности предприятия (например, стоимость сырья).

3.2. Субъективные факторы (например, рациональность использования оборотных активов, выполнение плана оборачиваемости, используемые формы обслуживания, соблюдение кредитно-финансовой дисциплины).

Для оценки эффективности использования оборотных активов используются показатели, представленные в таблице 2, они характеризуют оборачиваемость оборотных активов предприятия.

Показатель	Формула расчета	Характеристика	Использование в управлении
Рентабельность оборотных средств (Роб)	$Роб = П / Соб * 100\% (1)$	Демонстрирует возможности предприятия в обеспечении достаточного объема прибыли по отношению к используемым оборотным средствам компании	Чем выше значение этого коэффициента, тем более эффективно используются оборотные средства.
Коэффициент оборачиваемости (Коб)	$Коб = В / Соб (2)$	Характеризует количество оборотов совершаемых оборотными средствами за определенный период (квартал, год)	Чем выше значение коэффициента, тем выше эффективность использования имеющихся у предприятия оборотных средств. Показывает сколько оборотов за период совершил каждый рубль, вложенный в оборотный капитал предприятия.
Длительность одного оборота (Доб)	$Доб = Д / Коб (3)$	Характеризует период, за который оборотные активы совершают один оборот	Сокращение длительности одного оборота характеризует тенденцию улучшения использования оборотных средств.
Коэффициент закрепления средств в обороте (Кд)	$Кд = Соб / В * 100 (4)$	Обратный коэффициент оборачиваемости. Характеризует время, в течение которого происходит смена денежной формы стоимости на товарную и товарной на денежную	Характеризует сумму среднего остатка оборотного капитала, приходящуюся на один рубль выручки от реализации. Чем ниже значение коэффициента, тем лучше используются оборотные активы

П – объем чистой прибыли за период  
 Соб – средний объем оборотных средств за аналогичный период  
 В – объем реализованной продукции за период  
 Д – число дней в расчетном периоде, например, 360, если анализируется год

Рисунок 2 - Показатели эффективности использования оборотных активов предприятия

Рентабельность оборотных активов показывает, какую прибыль приносят вложения в оборотные активы. Для расчета этого показателя используется прибыль от продаж или чистую прибыль, которые отражаются в отчете о финансовых результатах предприятия. Поскольку оборотные активы являются важной составляющей деятельности предприятия, необходимо следить за их размером, структурой, потребностью, а также оценивать эффективность использования. В связи с этим, основную роль играют показатели оборачиваемости. Коэффициент оборачиваемости трактуется как количество оборотов оборотных активов, которые необходимо совершить, чтобы получить запланированную сумму выручки от продаж. Данные для расчета показателя отражаются в отчете о финансовых результатах и балансе предприятия.

Длительность одного оборота интерпретируется как темп оборачиваемости, показывая, за сколько дней происходит один оборот. Коэффициент закрепления средств в обороте является обратным коэффициенту оборачиваемости и трактуется как период времени, в течение которого происходит преобразование формы оборотных активов в кругообороте оборотных активов, чем он короче, тем эффективнее оборотные активы используются на предприятии.

Таким образом, оборотные активы считаются динамичным ресурсом, так как они постоянно меняются и требуют оптимизации величины, они мгновенно реагируют на внешние и внутренние факторы, позволяют отслеживать эффективность работы предприятия за определенный период. Оборотные активы отличаются разной структурой, определяемой политикой и деятельностью организации. В одной организации значительную часть может составить дебиторская задолженность, в другой – запасы и готовая продукция.

#### Список литературы:

1. Александров, О. А. Экономический анализ: учебное пособие / О.А. Александров — М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 179 с.
2. Бурдин, О.В. Алгоритм оценки эффективности использования оборотных средств предприятия / О.В. Бурдин // Экономическая среда. 2019. № 2 (16). С. 30-36.
3. Газалиев, М. М. Экономика предприятия / Газалиев М.М., Осипов В.А. — М.: Дашков и К, 2019. — 276 с.

4. Заукарнаева, Л.А., Новикова, Н.А. Направления роста показателей оборачиваемости оборотных средств / Л.А. Заукарнаева, Н.А. Новикова // Символ науки. 2018. № 1-1 (13). С. 107-109.

5. Кольцова, Т.А. Оценка эффективности использования оборотных средств организации /Т.А. Кольцова // Агропродовольственная политика России. 2018. № 8 (56). С. 58-61.



УДК 621:631  
ГРНТИ 68.75

## О МОНИТОРИНГЕ И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ УРОВНЯ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

**Климюк Данила Олегович**

студент направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Гумеров Камиль Мингалиевич**

студент направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Осинов Иван Андреевич**

студент направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально-экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Выполнен аналитический мониторинг уровня самообеспеченности территории основными продуктами питания. Методом экспертного анализа выполнено ранжирование по устойчивости выпуска зерна, масла растительного, картофеля и мясопродуктов включая мясо. Наиболее сильной является корреляционная связь между показателями выпуска растительного масла и мясопродуктов, включая мясо. В рассмотренном производственном интервале наибольшую значимость имеет показатель выпуска мясопродуктов.

**Ключевые слова:** Мониторинг и прогнозирование, экспертный анализ, самообеспеченность продовольственной продукцией, зерно, масло растительное, картофель, мясопродукты, инновационное развитие, характеристизация, среднее значение, стандартное отклонение, вариация, устойчивость процесса, технико-экономическая эффективность.

## ON MONITORING AND CHARACTERIZATION OF THE LEVEL OF SELF-SUFFICIENCY IN FOOD PRODUCTS

**Klimyuk Danila Olegovich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Gumerov Kamil Mingalievich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Osinov Ivan Andreevich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific director

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** Analytical monitoring of the level of self-sufficiency of the territory with basic foodstuffs was carried out. By the method of expert analysis, a ranking was made according to the sustainability of the production of grain, vegetable oil, potatoes and meat products, including meat. The strongest is the correlation between the indicators of the output of vegetable oil and meat products, including meat. In the considered production interval, the indicator of output of meat products is of the greatest importance.

**Key words:** Monitoring and forecasting, expert analysis, self-sufficiency in food products; grain, vegetable oil, potatoes, meat products, innovative development, characterization, average value, standard deviation, variation, process stability, technical and economic efficiency.

Важнейшими условиями для повышения уровня самообеспеченности территории сельскохозяйственного назначения является оптимальное распределение имеющихся трудовых ресурсов, мощностей производства по выпуску основных продуктов питания, а также внедрение современных технологий цифровизации в управления АПК. Основные продукты АПК производятся из зерна, масла растительного, картофеля и мясопродуктов включая мясо. Однако вопросы соотношений объемов их выпуска, а также сопряжения этой группы показателей с производственным периодом недостаточно исследованы. Устойчивость процесса выпуска сельскохозяйственной продукции исследовано на примере указанной выше группы продуктов.

Продолжены исследования автора [1]. **Объект исследования:** технологические кластеры АПК представляются в соответствии с концепцией инновационной и инвестиционной деятельности в АПК [7–15]. **Предмет исследования:** закономерности изменения уровня самообеспеченности территории основными продуктами и питания. Методы исследования: статистический анализ [4–6], пакеты математического обеспечения компьютера, некоторые методические подходы [16–24].

#### **Аналитический мониторинг уровня самообеспеченности территории продовольственной продукцией**

Выполненный по сводкам [2, 3] статистический анализ выпуска продуктов питания в период 2015 –2020 гг. показал, что среднее значение самообеспеченности зерном составляет 158,35 % при стандартном отклонении 9,547 %; среднее значение самообеспеченности растительным маслом — 158,933 % при стандартном отклонении 25,211 %; среднее значение самообеспеченности картофелем — 93,816 % при стандартном отклонении 5,287 %; среднее значение самообеспеченности мясопродуктов включая мясо составляет 94,216 % при стандартном отклонении 4,079 % (таб. 1, рис. 1–4).

Таблица 1 – Статистический анализ объемов выпуска продуктов питания, 2015 –2020 гг.

Показатель	Зерно, %	Масло, %	Картофель, %	Мясопрод., %	Период, год.
Переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$y$
Макс. значение	170,6	195,9	102,1	99,4	2020
Мин. значение	147,2	125,5	86,1	88,7	2015
Интервал вар.	23,4	70,4	16	10,7	5
Сред. значение	158,35	158,933	93,816	94,216	2017,5
Стандарт. откл.	9,547	25,211	5,287	4,079	1,870

Таким образом, на первом месте по устойчивости находится процесс выпуска мясопродуктов и мяса, поскольку среди рассмотренных показателей он имеет наименьшее стандартное отклонение (4,079 %). На втором месте по устойчивости находится процесс выпуска картофеля, на третьем месте — выпуск зерна. Самым не устойчивым процессом является выпуск растительного масла, поскольку он имеет наибольшее стандартное отклонение (25,211 %).

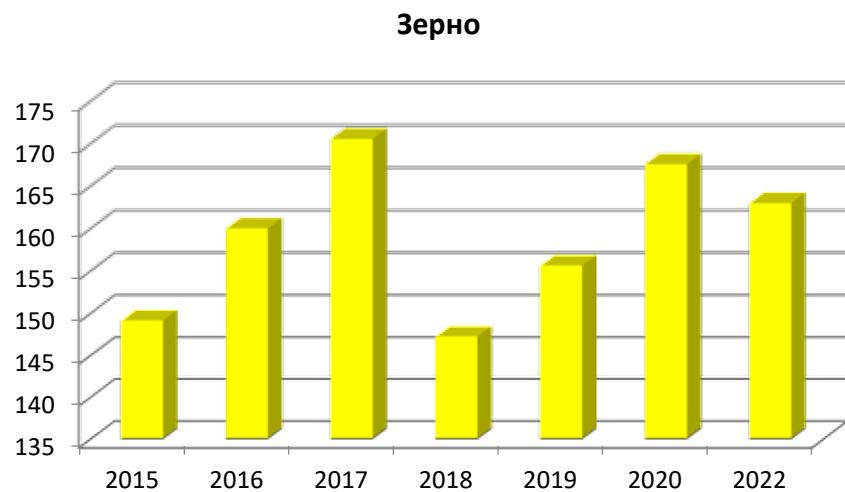


Рисунок 1 – Изменения уровня самообеспеченности зерном: (Z, %) в период 2015–2020 гг. по продолжительности ( $x, \text{год.}$ ) и прогноз на 2022 г.



Рисунок 2 – Изменения уровня самообеспеченности маслом растительным: (R, %) в период 2015–2020 гг. по продолжительности ( $x, \text{год.}$ ).



Рисунок 3 – Изменения уровня самообеспеченности картофелем: ( $K, \%$ ) в период 2015–2020 гг. по продолжительности ( $x, \text{год.}$ ).



Рисунок 4 – Изменения уровня самообеспеченности мясопродуктами включая мясо: ( $M, \%$ ) в период 2015–2020 гг. по продолжительности ( $x, \text{год.}$ ) и прогноз на 2022 г.

Экспертный анализ сопряжения группы показателей выпуска сельскохозяйственной продукции (объёмов зерна, масла, картофеля, мяса) с производственным периодом выполнены с использованием компьютерного пакета DataFit (табл. 2).

Таблица 1 – Парные корреляции объёмов продовольственной продукции, 2015 – 2020 гг.

(Correlation Matrix)

Показател ь	Коэффи циент корр.	Зерно, %	Масло, %	Картофель, %	Мясопрод., %	Период, год.
Символ	$\varnothing$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$Y$
Зерно, %	$X_1$	1	0,433	-0,801	0,302	0,312
Масло, %	$X_2$	0,433	1	-0,771	0,971	0,984
Картофель , %	$X_3$	-0,801	-0,771	1	-0,697	-0,708
Мясопрод, %	$X_4$	0,302	0,971	-0,697	1	0,997
Период, год.	$Y$	0,312	0,984	-0,708	0,997	1

Следовательно, на первом месте по абсолютной величине коэффициента корреляции находится корреляционная связь (0,971) между показателями выпуска растительного масла ( $X_2$ ) и мясопродуктов ( $X_4$ ). На втором месте — отрицательная корреляционная связь (-0,801) между показателями выпуска зерна ( $X_1$ ) и картофеля ( $X_3$ ). На третьем месте — отрицательная корреляционная связь (-0,771) между показателями выпуска масла ( $X_2$ ) и картофеля ( $X_3$ ). На четвёртом месте находится отрицательная корреляционная связь (-0,697) между показателями выпуска картофеля ( $X_3$ ) и мясопродуктов ( $X_4$ ). Самая слабая корреляционная связь (0,302) наблюдается между показателями выпуска зерна ( $X_1$ ) и мясопродуктов ( $X_4$ ) — здесь наименьший коэффициент корреляции.

Корреляционная связь периода выпуска продукции с показателями объёмов выпуска отдельных продуктов позволяет выполнить их ранжирование. Система показателей выпуска отдельных продуктов сопряжена с интервалом времени, в котором этот выпуск произведен. На первом месте в указанном промежутке времени находится объём выпуска мяса (0,997). На втором месте — объём выпуска масла (0,984). На третьем — картофеля с отрицательной связью (-0,708). На четвёртом месте — объём выпуска зерна (0,312 — наименьший по абсолютной величине коэффициент корреляции с Y).

### **Заключение**

Анализ литературных источников, статистических данных по проблеме самообеспеченности территории продовольственной продукцией показал в период 2015 – 2020 гг. на первом месте по устойчивости процесса выпуска сельскохозяйственной продукции находятся мясопродукты. На втором месте — выпуск картофеля, на третьем месте — зерна. Необходима корректировка планов выпуска растительного масла, поскольку этот процесс в системе показателей выпуска отдельных продуктов занимает четвёртое место, имеет стандартное отклонение более чем в два раза превышающее аналогичный параметр других продуктов АПК.

Выполненный аналитический мониторинг выпуска основных продуктов питания в период 2015–2020 гг. показал, что на первом месте по абсолютной величине коэффициента корреляции находится корреляционная связь между показателями выпуска растительного масла и мяса. На втором месте — между показателями выпуска зерна и картофеля. На третьем месте — растительного масла и картофеля. На первом месте в указанном промежутке времени находится объём выпуска мясопродуктов. На втором месте — объём выпуска растительного масла, на третьем — картофеля, а на четвёртом месте находится объём выпуска зерна.

### **Список литературы:**

1. Климук Д.О. О прогнозировании самообеспеченности территории продовольственной продукцией // Студенческая наука – взгляд в будущее; мат-лы XVII Всерос. студ. научн. конф., посвящ. 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Препринт секции «Математическое моделирование и цифровизация процессов управления производственными кластерами в АПК», 16-18 марта 2022 года. Красноярск, 2022.
2. Федеральная служба государственной статистики. [Сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Сайт]. URL: <https://krasstat.gks.ru/>
4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. М.: Физматлит, 2012. 816 с.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2004. 162 с.
6. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / О.Г. Берестнева, О.В. Марухина, Г.Е. Шевелёв. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 188 с.
7. Цугленок О.М. Значение кластеров для развития сельского хозяйства. Эпоха науки. 2021. № 27. С. 84–87.
8. Цугленок О.М. Инновационно-инвестиционная деятельность в АПК Красноярского края. Казанская наука. 2010. № 8. С. 334–336.
9. Цугленок О.М. Кластерный подход в стратегии развития западной зоны Красноярского края. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. № 6 (65). С. 110–111.
10. Цугленок О.М. Кластерный подход к развитию регионов. В сборнике: Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий. Сборник

научных статей по итогам работы девятого круглого стола с международным участием. 2020. С. 135–137.

11. Цугленок О.М. Методологическая база для расчёта оптимальной структуры кластера. Эпоха науки. 2017. № 12. С. 148–151.
12. Цугленок О.М. Развитие сельского хозяйства Красноярского края. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 4. № 4 (14). С. 101–105.
13. Цугленок О.М. Разработка стратегии развития предприятия. Эпоха науки. 2021. № 26. С. 77–80.
14. Цугленок О.М. Современное состояние агропромышленного комплекса России. Эпоха науки. 2019. №20. С. 491–495.
15. Цугленок О.М. Создание кластера западной зоны Красноярского края. Эпоха науки. 2017. № 11. С. 115–119.
16. Беляков А.А. Аналитический мониторинг динамики метеорологических показателей, влияющих на продуктивность сельскохозяйственных культур. Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли; мат-лы V Межд. научн. конф. Красноярск: СФУ, 2018 г. С. 81–85.
17. Аналитический мониторинг влияния минеральных удобрений на формирование урожайности модельного сорта ярового ячменя / А.А. Беляков, Е.В. Мельникова, В.Н. Романов, В.К. Ивченко. Вестник КрасГАУ. Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. № 5. С. 9–15.
18. О биоэкологическом механизме регулирования плодородия почвы под посевы зерновых культур в Республике Тыва / В.Н. Романов, А.-О. Н. Белек, А.А. Беляков, Е.В. Мельникова. Совершенствование систем земледелия: селекция и семеноводство, адаптивно-ландшафтный подход, современные агротехнологии; мат-лы конф.-сем., посвящ. 80-летию Камалинской гос. селекц. станц. Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН, 2018. С. 220–225.
19. О решении некоторых алгебраических уравнений, свёртывающих основные метеорологические показатели, влияющие на качество растительного сырья / А.-О.Н. Белек, А.А. Беляков, Е.В. Мельникова, В.Н. Романов, В.М. Соловьёва, И.А. Фёдорова. Эпоха науки. Ачинск: АФ Красноярского ГАУ, 2018. № 16. С. 361–367.
20. Determination of an effective regimen for maceration of berry raw materials of the Rubus genus / L.P. Sharoglazova, A.A. Belyakov, Ya.V. Smol'nikova, N.A. Velichko and T.G. Khramtsova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. 5 p. 548 072061.
21. Enzymatic treatment of Rubus saxatilis L. wild growing berries: technological parameters optimization / Ya.V. Smol'nikova, E.A. Rygalova, A.A. Belyakov, V.V. Tarnopol'skaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. 7 p. 315 072017.
22. Energy return and production competitiveness of ekstrudat from grain mix and vegetable additive / I.A. Chaplygina, V.V. Matyushev, A.V. Semenov, N.O. Vasilieva, A.A. Belyakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. 6 p. 315 022052.
23. The influence of germinated grain mix on the quality of extruded fodder // V.V. Matyushev, I.A. Chaplygina, A.V. Semenov, A.A. Belyakov // Journal of World's Poultry Research, 2021. V. 11. № 2. P. 252–258.

УДК 631.16  
ГРНТИ 06.71

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Короткина Галина Александровна**

студентка 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Обеспечение эффективного функционирования организаций требует экономически грамотного управления их деятельностью, которое во многом определяется умением её анализировать. С помощью комплексного анализа изучаются тенденции развития, глубоко и системно исследуются факторы изменения результатов деятельности, обосновываются бизнес-планы и управленческие решения, осуществляется контроль за их выполнением, выявляются резервы повышения эффективности производства, оцениваются результаты деятельности предприятия, вырабатывается экономическая стратегия его развития.

**Ключевые слова:** финансовое состояние, предприятие, оценка, показатели, конкурентоспособность, анализ, эффективность.

## THE ECONOMIC ESSENCE AND ROLE OF THE PROCESS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE FINANCIAL CONDITION OF THE ENTERPRISE

**Korotkina Galina Alexandrovna**

4th year student of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific director

art. Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** Ensuring the effective functioning of organizations requires economically competent management of their activities, which is largely determined by the ability to analyze it. With the help of a comprehensive analysis, development trends are studied, factors of changes in performance are deeply and systematically investigated, business plans and management decisions are justified, their implementation is monitored, reserves for improving production efficiency are identified, the results of the enterprise's activities are evaluated, an economic strategy for its development is developed.

**Keywords:** financial condition, enterprises, assessment, indicators, competitiveness, analysis, efficiency

Для того что бы современное предприятие могло успешно функционировать необходимо грамотно подходить к вопросу управления финансовыми средствами предприятия. Прежде всего, конечно же, необходимо провести анализ текущего финансового состояния и уже на основании полученных данных разрабатывать или актуализировать существующую стратегию управления финансами. В данном случае

целесообразно воспользоваться методом комплексного анализа, при помощи которого можно получить различные результаты, отражающие актуальное положение предприятия.

Если говорить об анализе экономической и хозяйственной деятельности предприятия, то в данном случае важен анализ по ряду нижеследующих направлений:

- 1 Анализ производственных процессов.
- 2 Конкурентоспособный анализ.
- 3 Анализ наличия всех необходимых ресурсов для производства товаров.
- 4 Анализ возможностей и угроз со стороны внешней среды предприятия.
- 5 Изучение качества готовой продукции и так далее.

Цель данного вида анализа состоит в получении необходимых данных на основании которых появится возможность у предприятия повысить эффективность своей деятельности. Важно понимать, что в процессе анализа деятельности предприятия, выявляются, помимо всего прочего, и такие факторы, как:

- 1 Организационная структура управления.
- 2 Эффективность системы мотивации.
- 3 Эффективность методов управления.
- 4 Методология достижения поставленных задач.
- 5 Финансовая обоснованность бизнеса и многое другое.

Современный мир характеризуется весьма динамичными показателями внешней среды: возникают все новые ограничения, вводятся правила работы предприятий, актуализируются локально-нормативные акты и так далее. В связи с чем предприятию, для успешного, эффективного функционирования постоянно приходится адаптироваться. Но в целях адаптации необходимо породить комплексный анализ, для выбора оптимального пути изменений. В данном случае необходима всесторонняя оценка бизнеса, которая охватывает всю деятельность предприятия.

Для решения возникающих проблем у предприятия было разработано большое количество специализированных систем, при помощи которой можно получить необходимую информацию о любом виде деятельности предприятия. Такие системы собирают данные бухгалтерского учета и на их основании составляют отчеты, необходимые для контроля над деятельностью предприятия.

Как уже было отмечено в рамках настоящей исследовательской работы, основную информацию системы учета данных берут именно из бухгалтерских отчетов. Дело в том, что именно в бухгалтерских балансах отражается наиболее важная финансовая информация, касающаяся различных сфер деятельности анализируемого предприятия.

Для более полного изучения темы данной исследовательской работы целесообразно провести анализ понятия «финансовый результат».

Итак, финансовый результат – это прирост либо, напротив, уменьшение стоимости собственного капитала предприятия, который становится возможен в результате ведения основной деятельности предприятия. Иными словами, можно говорить о том, что финансовый результат – это показатель уровня эффективности деятельности всего предприятия.

Если рассматривать финансовый результат через призму бухгалтерского учета, то он представляет собой разность между всеми затратами предприятия и уровнем его прибыли. То есть для оценки эффективности работы компании необходимо вычесть все расходы из доходов. Чем выше полученная сумма, тем с большей эффективностью работает предприятие. То есть, если доходы всегда превышают расходы, можно говорить о рентабельности и целесообразности бизнеса.

Для того чтобы говорить о доходности того или иного предприятия предельно важно понимать, что каждый бизнес обязан оплачивать налоги, которые уменьшают статью доходов в несколько раз. Для более полного понимания темы настоящей исследовательской работы изучим вопрос налогообложения более детально.

Прежде всего важно отметить, что налог взимается не с общей суммы дохода предприятия, а лишь с разницы между ценой продукта на рынке и его первоначальной стоимостью. В данном случае также учитывается индекс инфляции, оказывающий влияние на стоимость товара. Так же нужно понимать, что есть такой вид затрат, которым положен перерасчет на основании законов РФ. Ниже рассмотрим и проанализируем затраты, которые подлежат перерасчеты, но только на сумму, превышающую установленные лимиты:

- 1 Траты на командировочные поездки.
- 2 Компенсация за использование лично транспорта сотрудников в рабочих целях.
- 2 Представительские расходы и многое другое.

Несмотря на то, что особенности детальности предприятий начали исследовать и анализировать еще много десятков лет назад, и в наше время особое внимание уделяется вопросам оценки и трактовки финансовых результатов. Ниже рассмотрим наиболее обоснованные и авторитетные мнения по данному вопросу.

В первую очередь рассмотрим мнение Парашутина Н.В. и Козловой Е.П. В результате многолетних исследований они пришли в общему выводу о том, что для анализа финансового состояния предприятия необходимо проанализировать его валовую прибыль. Именно ее значение характеризует успешность или не успешность деятельности предприятия.

Другого мнения придерживается Петр Иванович Камышонов. Он утверждает, что об эффективности деятельности предприятия можно судить на основании двух показателей:

- 1 Прибыльность.
- 2 Убыточность.

Литвиненко М.И. в своих работах ссылается на нормы налогового учета, на основании которых делает вывод о том, что прибыль и доход предприятия – это два разных положения, а значит их необходимо рассматривать с различных точек зрения. Литвиненко говорит о том, что доход – это все посыпающие денежные средства на счет предприятия. Причем неважно по каким каналам они поступают в данном случае. Получается, что доход предприятия включает в себя не только прибыль, но также и иные поступления денежных средств, например, в виде дивидендов. А значит оценивать эффективность хозяйственной деятельности предприятия целесообразно исходя из данных полученных их балансового дохода.

Не менее важно, в рамках данного исследования, проанализировать мнение Бреславцевой Нины Александровой. Она придерживается мнения, что по одному показателю нельзя в полной мере оценить эффективность деятельности предприятия. На основании многолетнего опыта автор методологии выделяет показатель под названием «глобальная финансовая результативность» предприятия. Данный показатель, по ее мнению, позволит провести более обширный анализ предприятия, который отразит следующие элементы:

- 1 Уровень эффективности процесса управления предприятием.
- 2 Процесс управления и формирования прибыли.
- 3 Концепцию формирования финансовых результатов.
- 4 Методология управления финансовыми потоками.
- 5 Формирование системы налогообложения и так далее.

Получается, что по мнению Бреславцевой эффективность деятельности предприятия можно оценить с точки зрения анализа стоимости имущества на конец и начало отчетного периода.

Зачастую, в практике и теории управления финансовыми потоками предприятия можно встретить мнение о том, что чистая прибыль и прибыль – это два равнозначных понятия. На самом деле это не так. В рамках настоящей исследовательской работы рассмотрим различие, схожих на первый взгляд, понятий.

Итак, под прибылью понимается источник формирования доходной части бюджета предприятия. Главная цель любого коммерческого предприятия состоит в получении прибыли. Дело в том, что прибыль позволяет не только удовлетворять интересы собственников предприятия, но также развивать бизнес, находить новые пути получения более высокого уровня прибыли. Для расчета прибыли необходимо найти разницу между полученными доходами и затратами на все производственные процессы.

В настоящее время существует множество показателей, которые так или иначе характеризуют финансовую деятельность и результативность предприятия. В связи с этим могут возникнуть трудности и некоторые затруднения. А ведь отражать и анализировать реальные финансовые показатели предельно важно, так как они влияют, например, на налогооблагаемую базу, на уровень целесообразности ведения бизнеса и так далее.

На основании всего изученного выше, можно сделать обоснованный вывод о важности финансовых результатов для предприятия. Ведь именно на их основании разрабатывается и внедряется стратегия управления, анализируются возможные пути развития предприятия и тому подобное. В связи с этим необходимо уделять пристальное внимание системы формирования финансовых результатов, чтобы получать актуальные и обоснованные данные.

В заключении целесообразно отметить, что в настоящее время выделяется множество подходов к определению сущности финансовых результатов предприятия. Все они имеют различную направленность, а значит результаты предприятия могут оценивать с разных точек зрения, что может привести к некоторым сложностям. Поэтому важно разработать единую методологию определения финансовых результатов деятельности предприятия.

#### **Библиографический список**

1. Рогова, Е.М. Управление финансами предприятия в условиях кризиса/ Е.М. Рогова , Е.А. Ткаченко , А.В. Соболев. – М.: Издательство Вернера Регена , 2018. – 216 с.
2. Романовский, М.В. Финансы предприятий/ М.В. Романовский, Г.Н. Белоглазова, В. В. Бочаров. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2018. – 528 с.
3. Стоянова, Е.С. Финансовый менеджмент. Теория и практика: учебник / Е.С. Стоянова, Т.Б. Крылова, И.Т. Балабанов, Е.В. Быкова, И.Г. Кукукина и др.; под ред. Е.С. Стояновой. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2019. – 656 с.



УДК 338.31  
ГРНТИ 06.81.45

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИБЫЛИ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Костяшина Ксения Александровна**  
студентка 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Демидова Елена Алексеевна**  
научный руководитель  
к.э.н., доцент кафедры правовых и социально-экономических дисциплин  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в работе изучены основные факторы повышения прибыли предприятий, отмечена важность постоянного контроля и анализа бизнес-процессов, представлены способы снижения издержек. Для повышения прибыльности и эффективности работы предприятия обозначена необходимость четкого плана действий и грамотного руководства в направлении формирования стратегических основ развития.

**Ключевые слова:** предприятие, увеличение прибыли, затраты, оптимизация, конкуренция.

### INCREASING PROFITS AS AN IMPORTANT FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

**Kostyashina Ksenia A.**

4th year student of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Demidova Elena A.**  
scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines  
Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch  
Russia, Achinsk

**Abstract:** the paper examines the main factors of increasing the profits of enterprises, notes the importance of constant monitoring and analysis of business processes, and presents ways to reduce costs. In order to increase the profitability and efficiency of the enterprise, the need for a clear action plan and competent leadership in the direction of forming the strategic foundations of development is indicated.

**Keywords:** enterprise, profit increase, costs, optimization, competition.

Повышение прибыли – это наиболее важная цель любого современного коммерческого предприятия. Ведь любое предприятие ставит перед собой различные цели и задачи, решение которых, в конечном итоге, должно привести к получению прибыли. Именно для этого и открываются все предприятия, причем не важно, будет это ИП, ООО или целое акционерное общество.

В настоящее время принято выделять три наиболее важных пути, которые, при правильном их применении, способны привести к увеличению прибыли предприятия:

1. Повышение цены готового продукта.
2. Снижение уровня издержек.
3. Увеличение объемов продаж.

Каждый путь имеет свои особенности, возможности и угрозы. Как показывает анализ реальной практики, современные предприятия предпочитают уменьшать расходы, при этом еще и увеличивая объемы продаж. Таким образом они желают получить мгновенную валовую прибыль. Тем не менее по мнению специалистов, такой метод нельзя назвать эффективным. Дело в том, что при снижении издержек, практически во всех

случаях, снижается качество продукции, что негативно сказывается на доверии покупателей. Если говорить о снижении издержек, то целесообразно начать с вопроса управленческих расходов. В этом случае необходимо провести анализ внутренней среды предприятия, найти показатели, на которые тратиться больше всего денежных средств и разработать мероприятия по их оптимизации.

В рамках настоящей исследовательской работы важно отметить тот факт, что даже если предприятию удастся снизить те или иные затраты, прибыль неизбежно повысится. Например, такой может произойти в том случае, когда предприятие станет закупать меньше сырья, но это, в свою очередь, приведет к снижению объемов производства, а значит прибыль все равно не увеличится. Экономить на сырье – закупать его более низкого качества, так же не целесообразно, так как такой подход негативно скажется на качестве готовой продукции. Если же качество продукции изменится, при этом потребительская стоимость останется неизменной, то люди просто не станут больше покупать данный товар, что приведет к потере прибыли предприятия.

Важно понимать, что зачастую, для повышения прибыли требуются финансовые вложения. Например, предприятие может закупить новое оборудование с большей производительной мощностью, которое сможет выпускать больше товаров, при этом объемы продаж, при правильном маркетинге, возрастут. Либо, предприятие может изменить свой товар, добавить в него что-то новое, что позитивно скажется на заинтересованности потребителей. Не менее важно повысить уровень заинтересованности персонала в изменениях, в увеличении прибыли. В данном случае, рекомендуется разработать систему материальной мотивации, при которой сотрудники смогут влиять на переменную часть своей заработной платы. Например, будут получать процент от продаж.

Конечно же, в любом деле необходим постоянный контроль. Без него ведение бизнеса не представляется возможным. Важно не только контролировать, но и проводить планомерный анализ всех бизнес-процессов, а в частности анализировать все издержки и их обоснованность. В данном случае необходимо рассмотреть все операции в отдельности, выявить наиболее затратные из них и попытаться оптимизировать, без потери качества.

В реальной практике и теории управления принято разделять все предприятия по их функциональному назначению. Ниже рассмотрим и проанализируем основные звенья, которые присутствуют на тех или иных предприятиях:

1. Базисное звено. В рамках данного звена осуществляются закупки материалов, продажа готовой продукции и ее продвижение на рынке.
2. Обслуживающее звено. Его цель – обеспечение бесперебойной работы других отделов предприятия.
3. Вспомогательное звено. Служит некой поддержкой в процессе работы смежных звеньев.

Руководитель, который желает повысить эффективность не только своей работы, но и всего предприятия в целом должен стремиться наладить весь процесс производства продукции начиная от поиска поставщиков, заканчивая поиском оптовых покупателей. Если говорить о снижении издержек другим путем, то в данном случае можно найти на предприятии неиспользованные активы. Например, сдавать в аренду ненужные помещения или оборудование, предоставлять услуги лизинга и так далее.

Прибыль предприятия зависит от множества разнообразных факторов. Исходя из этого целесообразно говорить о необходимости анализа каждого фактора, который оказывает влияние на уровень прибыли предприятия. Дело в том, что только такой планомерный и полный анализ позволит выявить слабые и сильные стороны экономической оставляющей предприятия. Для упрощения данного процесса необходимо ввести правила для сотрудников соответствующих отделов. Каждую неделю, месяц или квартал они должны предоставлять отчеты, в которых отражаются все статьи расходов и доходов. Проанализировав данные отчеты можно выявить наиболее и наименее важные статьи расходов предприятия. Причем в процессе сокращения издержек важно обращать

внимание и на дебиторскую задолженность, не менее важно соблюдать все сроки по платежам, что бы не вступили в силу никакие штрафные санкции.

Если в процессе анализа выявлены большие издержки в связи с браком продукции, необходимо рассмотреть данную проблему с нескольких сторон. Например, проблема может быть в том, что сырье, закупаемое у поставщиков, низкого качества, от чего и возникают проблемы. Либо дело может быть в неквалифицированном персонале или халатном отношении к работе с их стороны. Так же проблемы могут быть в самом оборудовании. Во всех случаях целесообразно инвестировать денежные средства (в обучение, покупку оборудования и так далее), чтобы в дальнейшем сократить издержки, связанные с браком.

В процессе такого контроля или проверки преследуется одна цель – выявление источников расходов и способов их оптимизации. Важно понимать, что данный подход поможет увидеть слабые и сильные стороны всего предприятия, что положительно скажется на эффективности его функционирования в целом. Все это приведет к повышению прибыли предприятия.

В рамках настоящей исследовательской работы важно отметить, что в вопросах получения прибыли всегда важно учитывать такой фактор, как конкурентоспособность предприятия. Ведь конкуренция – это неотъемлемая часть любого предприятия. А основная цель конкуренции состоит как раз в борьбе за возможность получения максимальной прибыли, которая будет больше, нежели у конкурентов.

Конкуренция – это естественный процесс, возникающий в том случае, когда на рынке функционирует сразу несколько предприятий, предлагающих схожие услуги и товары. Когда на рынке возникает конкуренция, предприятию важно, чтобы его товар выделялся среди других. Выделяться он может, например, качеством, внешним видом, стоимостью, функциональностью и так далее. Современный потребитель, как правило, обращает внимание на соотношение цены и качества продукта в первую очередь. В связи с чем, важно предлагать товар лучший, чем у конкурентов.

Как показывает анализ реальной практики, зачастую, предприятия предпочитают поглощать конкурентов, чтобы не соревноваться с ними. В таком случае предприятие сможет получать большую прибыль за счет монополизации рынка. В последнее время все больше экспертов сходятся во мнении о том, что высокий уровень конкурентоспособности предприятия позитивно сказывается на уровне его прибыли. Причем чем выше конкурентные преимущества, тем стабильнее будет развиваться предприятие в долгосрочной перспективе.

В заключении целесообразно отметить тот факт, что перед любым современным коммерческим предприятием ставится одна цель – получение прибыли. Но для реализации данной цели необходимо разработать четкий план действий, научиться грамотно распоряжаться капиталом предприятия. Для любого руководителя важно уменьшить расходы, при этом, не понизив качество выпускаемого товара. Случается, что четко налаженный механизм учета и анализа издержек обращения приводит к значительному сокращению расходной части предприятия. В данном случае только комплексный подход позволит провести полный анализ, выявить статьи расходов и оптимизировать их, для получения максимальной прибыльности и эффективности. Стоит понимать важность каждого направления снижения издержек обращения оборотную сторону такого сокращения, чтобы не ухудшить экономическое состояние предприятия.

#### **Список используемых источников:**

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учебник, М.: Финансы и статистика, 2019. – 187 с.
2. Кравченко Л.И. Анализ хозяйственной деятельности в торговле. Учебник для вузов. - Минск: Высш. шк., 2020. – 365 с.

УДК 336.663  
ГРНТИ 06.75.02

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ

**Креймер Анна Владимировна**

студентка 5 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** все предприятия, которые занимаются производством, должны следить за эффективностью использования своих основных средств. Пути их повышения могут быть разными, но зависят они от возможностей самого предприятия. Главная цель, которую преследуют предприятия, - это совершенствование условий для повышения эффективности использования основных средств.

**Ключевые слова:** предприятие, основные средства, эффективность, управление, коэффициенты, рентабельность.

## EFFICIENCY OF USE OF THE FINANCIAL FACILITIES OF THE ORGANIZATION

**Kreimer Anna Vladimirovna**

student of the 5th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific adviser

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** all enterprises that are engaged in production must monitor the efficiency of the use of their fixed assets. Ways to increase them may be different, but they depend on the capabilities of the enterprise itself. The main goal pursued by enterprises is to improve the conditions for increasing the efficiency of the use of fixed assets.

**Key words:** enterprise, fixed assets, efficiency, management, coefficients, profitability.

Прежде всего важно понять, что представляет собой понятие «основные средства». Итак, основные средства – это неотъемлемая часть производственного фонда предприятия, которая необходима для ведения хозяйственной деятельности. Причем такие средства сохраняют свою натуральную форму, не трансформируются в нечто новое, например, в готовый продукт. Но стоимость этих средств оказывает прямое влияние на конечную цену готового продукта предприятия.

Как же определить, что относится к основным средствам предприятия? Для этого необходимо проанализировать все средства, которые имеются у организации и выделить те, которые отвечают ряду нижеследующих признаков:

1. Основные средства могут расходоваться только в рамках производства товаров предприятия.

2. Основные средства допускается сдавать в аренду на краткосрочный и длительный срок сторонним организациям.

3. Средства становятся основными для предприятия, если они находятся на балансе более одного года.

4. В бухгалтерской отчетности их стоимость должна превышать 40 000 рублей. В налоговой отчетности данная сумма должна быть не менее 100 000 рублей.

5. Основные средства сохраняют свою натуральную величину на протяжении всего времени использования.

6. Стоимость основных средств по частям окупается за счет производимой продукции.

Анализируя актуальное издание положение по бухгалтерскому учету в части раздела «учет основных средств», можно выделить несколько групп основных средств предприятия:

1. Здания и постройки.
2. Дополнительные сооружения.
3. Транспорт.
4. Производственное и дополнительное оборудование.
5. Инвентарь для работы с оборудованием и транспортными средствами.

Как определить эффективно ли используются основные средства предприятия? Для этого необходимо проанализировать динамику прибыли, которая была получена в период использования тех или иных основных средств организации. Можно предположить, что процесс использования основных средств можно назвать эффективным только в том случае, когда доходы предприятия во многом превышают его расходы.

Вместе с тем в современной практике управления принято высчитывать степень эффективности использования основных средств за счет определения темпов и масштабов развития производственной деятельности предприятия.

Масштабы и темпы развития производственной деятельности определяются через объемы выпускаемой продукции, которые достигаются за счет использования основных средств.

В рамках настоящего исследования предельно важно понимать, что степень эффективности использования основных средств предприятия зависит от ряда некоторых факторов. Ниже рассмотрим и проанализируем наиболее важные из них:

1. Пропорции стоимости оборудования и всех иных основных средств. То есть важно учитывать, какую долю в общих расходах занимают такие основные средства предприятия как оборудование.

2. Степень функциональности производственного оборудования.

3. Общее состояние всех имеющихся основных средств предприятия.

4. Степень использования всех основных средств в производственной деятельности.

Для получения полной и актуальной информации по степени эффективности основных активов необходимо проанализировать все перечисленные выше показатели в динамике. Так как только в этом случае появляется возможность составить полную картину о состоянии основных средств на предприятии.

Показатели эффективности использования основных средств предприятия делятся на две категории:

1. Категория первая отражает общее состояние основных средств организации.

2. Категория вторая отражает степень эффективности и обоснованности использования всех основных средств в процессе производства продукции.

В рамках настоящего исследования целесообразно рассмотреть и проанализировать первую категорию, которая, в свою очередь, включает в себя несколько различных коэффициентов для оценки:

1. Износ.
2. Пригодность.
3. Прирост.

4. Выбытие.
5. Фондооруженность.

Рассмотрим каждый из этих коэффициентов более детально.

Коэффициент износа.

Высчитав его можно определить степень порчи или потери части изначальных свойств основных средств в процессе их непрерывного использования. Данный коэффициент рассчитывается по нижеследующей формуле:

$$K_i = \frac{\text{сумма износа за весь период эксплуатации}}{\text{первоначальная или восстановительная стоимость ОС}} \quad (1)$$

Коэффициент пригодности.

Отражает процент основных средств, характеристики которых находятся в первоначальном состоянии. Важно отметить, что чем выше коэффициент пригодности и ниже износ, тем выше уровень эффективности основных средств. Рассматриваемый коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{пригод}} = 1 - K_i \quad (2)$$

Есть такой показатель, как моральный износ, который не зависит от физического износа оборудования. Бывает такое, что оборудование морально устаревает и, например, для него более не изготавливают запасных частей на рынке.

Коэффициент прироста.

Отражает долю основных средств, которые были введены в работу за определенный промежуток времени. Такой коэффициент рассчитывается по нижеследующей формуле:

$$K_{\text{ПР}} = \frac{\text{ОСПР}}{\text{ОСК}} \quad (3)$$

Коэффициент выбытия.

Отражает долю основных средств, которые больше не используются предприятием. Например, в связи с продажей или износом оборудования. Формула для расчета:

$$K_{\text{В}} = \frac{\text{ОСВ}}{\text{ОСН}} \quad (4)$$

Коэффициент фондооруженности.

Данный коэффициент отражает долю основных средств, которые приходятся на каждого работника предприятия. Формула для его расчета:

$$F_{\text{В}} = \frac{\text{ОСС}}{\text{СЧ}} \quad (5)$$

Вторая категория отражает уровень эффективности использования основных средств предприятия. Она делится на три показателя:

1. Фондоемкость.
2. Фондоотдача.
3. Рентабельность.

Фондоемкость.

Данный показатель отражает стоимостную долю основных средств в создании каждого рубля продукции.

$K_{\text{Ф}} = \frac{\text{Среднегодовая стоимость основных средств на начало года}}{\text{Выручка от продаж}}$  (6)

Фондоотдача.

Отражает соотношение объем продукции на каждую единицу основных средств предприятия.

$$F_{\text{О}} = \frac{\text{ВП}}{\text{ОПФСГ}} \quad (7)$$

Конечно же, чем эффективнее используются основные средства предприятия, тем выше уровень их рентабельности. Для повышения эффективности можно ликвидировать ненужное оборудование или наладить автоматизированное производство, тем самым сократив штат сотрудников.

В заключении целесообразно отметить, что для получения желаемого уровня прибыли необходимо планомерно и постоянно проводить анализ эффективности работы основных средств производственного предприятия. Такой подход позволит выявлять новые пути повышения эффективности их использования. Всегда важно помнить, что актуальные

предложения сегодня могут стать устаревшими уже завтра. Данное положение весьма актуально в условиях быстрого развития общества.

**Библиографический список:**

1. Моисеева Н.В. Планирование рентабельности основных средств современного предприятия Н.В. Моисеева//Экономический анализ: теория и практика. - 2019. -№ 6. -С. 6-8.
2. Полюшко Ю. Н. Амортизационная политика как инструмент управления имуществом организации/Ю. Н. Полюшко//Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 5 (05). С.51-55.
3. Розов Д.В. Эволюционное развитие теории основного капитала//Финансы и кредит. 2019. -№ 8 (248). -С. 52-73.



УДК 336.64  
ГРНТИ 06.81.30

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

**Кузнецова Екатерина Сергеевна**

студентка 5 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

**Паршуков Денис Викторович**

Научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Предприятие имеющие высокую финансовую устойчивость более автономно к изменениям рыночной конъюнктуры, что предотвращает угрозу банкротства. По конечным результатам деятельности предприятия можно судить о его финансовом состоянии. Непосредственно окончательные результаты деятельности дают заинтересованность для владельцев иных предприятий, его деловых партнеров и налоговых организаций. Это определяет важность учета экономического состояния хозяйствующего субъекта и повышает его роль в экономическом цикле.

**Ключевые слова:** предприятие, платёжеспособность, финансовая устойчивость, стабильность, показатели, классификация.

### ECONOMIC ESSENCE OF SOLVENCY AND FINANCIAL STABILITY

**Kuznetsova Ekaterina Sergeevna**

5th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** An enterprise with high financial stability is more autonomous to changes in market conditions, which prevents the threat of bankruptcy. According to the final results of the enterprise, one can judge its financial condition. The immediate final results of the activity give interest to the owners of other enterprises, its business partners and tax organizations. This determines the importance of taking into account the economic condition of an economic entity and increases its role in the economic cycle.

**Keywords:** enterprise, solvency, financial stability, stability, indicators, classification.

Для любого предприятия первостепенное значение имеет его финансовая стабильность на рынке. Данное понятие предполагает способность предприятия осуществлять хозяйственную и финансовую деятельность, направленную на получение прибыли и наращивание производственных мощностей.

Финансовая стабильность необходима предприятию для устойчивости всех рабочих процессов, возможность прогнозирования эффективности, рационального использования основных и оборотных фондов. Также стабильность позволяет предприятию правильно организовать систему управления.

Что показывает финансовая стабильность предприятия? Данный показатель демонстрирует, при какой модели распоряжения средствами предприятие может

устанавливать условия, комфортные для бесперебойной работы и модернизации производства. Одной из главных экономических проблем финансовой устойчивости эксперты называют «незаметную» финансовую стабильность. Данное явление способно снижать платежеспособность предприятия и сокращать объем активов, направленных на производственные процессы. Не менее вредна чрезмерная финансовая стабильность: она может нанести серьезный ущерб развитию предприятия, привести к нерациональным расходам, формированию избыточных запасов и резервов. В связи с этим финансовые активы обязательно должны находиться в полном соответствии с потребностями предприятия в вопросах модернизации.

Самые актуальные методы систематизации финансовой стабильности можно наблюдать на рис. 1.



Рис. 1 — Классификация финансовой стабильности предприятия

Если рассуждать с точки зрения временных характеристик, финансовая стабильность классифицируется на три вида:

- краткосрочную – определяющая короткие сроки;
- среднесрочную – формируемая и сохраняющаяся в рамках определенного времени под воздействием факторов, характерных при конкретном производственном ресурсе;
- долгосрочную – стабильность, которая может проявиться по истечении длительного периода. На нее не могут влиять изменения экономического цикла и порядка управления.

С точки зрения методов управления финансовая стабильность может быть абсолютной и нормативной. Абсолютная проявляется в состоянии баланса, которое может сохраняться вне зависимости от внешних и внутренних показателей предприятия. Также ей не характерно отклонение от вектора развития предприятия.

По методам управления финансовая стабильность различается также на консервативную и прогрессивную. Консервативная может проявиться вследствие реализации стратегии консервативного характера, прогрессивная – в результате применения современных методов управления. Вторая способна создавать на предприятии условия для расширения и покорения новых рынков.

С точки зрения постоянства финансовая стабильность различается:

- переменную – может выражаться в том, что результаты деятельности предприятия подвержены колебаниям в течение длительного времени;

- постоянную – объясняется состоянием, когда показатели деятельности предприятия остаются неизменными в течение долгого периода;
- полную – характеризуется постоянным увеличением всех показателей деятельности предприятия.

В рамках функциональной составляющей финансовая стабильность классифицируется на:

- стратегическую – выражена в способности предприятия к развитию и поддержке состоятельных показателей в условиях научно-технического прогресса;
- экономическую – заключается в росте эффективности деятельности предприятия благодаря широкому использованию интеллектуального ресурса;
- социальную – способствует обеспечению всестороннего развития сотрудников предприятия и их профессиональному росту.

С точки зрения возможностей стабильность предприятия может быть открытой и закрытой. Данные показатели прежде всего связаны с отсутствием или наличием возможностей, позволяющих регулировать или менять вектор развития предприятия при учете меняющихся внешних условий.

Согласно финансовой природе, стабильность предприятия различается на приобретаемую и унаследованную. Приобретаемая достигается за счет негативных и нестабильных перемен, происходящих во внешних условиях. Приобретаемая обеспечивается в результате внутренней стратегии управления и демонстрирует продуктивность деятельности предприятия в условиях, когда издержки постоянно превышены, а функционирование предприятия находится на стабильно высоком уровне.

По способу формирования финансовая стабильность предприятия может быть локальной и глобальной. Локальную можно определить в рамках определенного производственного масштаба, глобальную – в масштабе всей страны.

По охвату финансовая стабильность классифицируется на плановую и внеплановую. Плановая стабильность актуальна в случаях, когда деятельность предприятия в полной мере соответствует плану. Если план предприятия не выполнен (или отсутствует), речь идет о внеплановой финансовой стабильности.

Исходя из характеров признаков различают универсальную и индивидуальную финансовую стабильность. Первая выражается в наличии отраслевых признаков и не состоит в зависимости со спецификой региона. Индивидуальной характеры специальные признаки, зависящие от условий деятельности предприятия в определенном регионе.

По форме финансовая стабильность классифицируется на восстановительную и слабую. Восстановительная выражает способность предприятия возвращаться в первоначальное состояние под воздействием внешних факторов. Слабая стабильность вызвана высокой вероятностью частичного сохранения устойчивости в перспективе.

Чтобы определить текущее финансовое состояние предприятия, применяются несколько типов финансовой стабильности: абсолютная, нормальная, неустойчивое состояние, кризисное состояние.

Таблица 1 -Показатели по видам финансовой стабильности предприятия

Показатели	Тип финансовой ситуации			
	Абсолютная устойчивость	Нормальная устойчивость	Неустойчивое состояние	Кризисное состояние
$\Phi^c = СОС - Зз$	$\Phi^c > 0$	$\Phi^c < 0$	$\Phi^c < 0$	$\Phi^c < 0$
$\Phi^r = КФ - Зз$	$\Phi^r > 0$	$\Phi^r > 0$	$\Phi^r < 0$	$\Phi^r < 0$
$\Phi^o = ВИ - Зз$	$\Phi^o > 0$	$\Phi^o > 0$	$\Phi^o > 0$	$\Phi^o < 0$

В зависимости от типа финансовой стабильности предприятия можно делать выводы о его платежеспособности. При высокой степени зависимости организации от внешних и внутренних факторов возрастает риск снижения ее платежеспособности. В связи с этим анализ финансовой стабильности требует структурированного и подробного изучения. Соответственно, необходимо проанализировать структуру каждого источника предприятия.

Текущее состояние экономики России прямым образом воздействует на финансовую стабильность предприятий. В кризисные времена наблюдается заметное снижение спроса на товар, что связано с объемами производства. Вложения в товарно-материальные запасы снижаются, что также сказывается на статистике продаж. Доходы хозяйствующих субъектов идут на спад, а общая прибыль предприятий снижается. Снижение платежеспособности организации в кризисный период способствует росту конкуренции на рынке. Вследствие этого сокращается ликвидность предприятий, что может привести к их банкротству. Финансовая стабильность предприятий напрямую связана с политикой страны и ее изменениями. Самый угрожающий внешний фактор для любого бизнеса - инфляция.

В ходе анализа прежде всего необходимо обратить внимание на внутренние факторы предприятия. Правильно выбранная стратегия производства служит правильным вектором развития деловой активности. Стабильность организации напрямую связана с качеством управления его активами. При сокращении ликвидных средств и ресурсов вкупе с львиной долей капитала предприятие может получить больше прибыли. Однако, вместе с этим резко возрастет вероятность снижения платежеспособности организации, что будет вызвано дефицитом запасов. Грамотная политика управления активами предприятия характеризуется наличием на его балансе оптимального количества ликвидных активов, позволяющих ему способно осуществлять операционную деятельность.

Предприятие демонстрирует стабильность на рынке, если обладает внушительным объемом собственных ресурсов (чистой прибыли). Наибольшей значимостью отличается порядок, согласно которому прибыль распределяется. Именно поэтому при анализе деятельности организации прежде всего оценивается стратегия распределения прибыли.

На финансовую стабильность предприятия существенно влияют дополнительные сбережения, оформленные в кредит, а также мобилизованные рынки. Чем большее количество средств получено предприятием, тем лучше его перспективы на рынке. Вместе с тем, риски финансового характера увеличиваются. Возникает вопрос: сможет ли предприятие вовремя закрыть все долги. В данном вопросе решающим фактором являются резервы, гарантирующие платежеспособность организации.

Чтобы оценить эффективность деятельности предприятия, нужно брать во внимание не только прибыль. К примеру, две компании могут быть равны по прибыли, но при этом нести совершенно разные финансовые затраты на производство. В результате анализа выяснится, что предприятие с меньшими расходами на производство демонстрирует более высокую эффективность. По данному принципу следует сопоставить прибыль и производственные фонды, на основе которых формировалось предприятие. Полученный показатель будет отражать, насколько рентабельно предприятие на текущий момент.

В целях анализа показателей деятельности предприятий и отраслей за основу берутся показатели рентабельности. С их помощью можно выяснить, как соотносятся итоговая прибыль и ресурсы, направленные на производство.

В заключение хотелось бы отметить, что ключевая цель анализа финансовой стабильности предприятия – определить, насколько бизнес зависит от кредитных средств. Чтобы выполнить грамотный анализ предприятия на предмет его стабильности, необходимо использовать показатели, выявляющие его зависимость от активов.

### **Библиографический список**

1. Вартанов, А. С. Экономическая диагностика деятельности предприятия: организация и методология: Учебное пособие / А. С. Вартанов. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 326 С.
2. Виханский, О.С. Стратегическое управление: Учебное пособие / О.С. Виханский М.: Издательство МГУ, 2019 г. –252с.
3. Войтов, А.Г. Фундаментальная экономика: Учебное пособие / А.Г. Войтов М.: Экономика, 2018 г. – 500с.



УДК 336.6  
ГРНТИ 06.71.15

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Мухина Ольга Николаевна**

студентка 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Паршуков Денис Викторович**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Финансовая устойчивость предприятия является одной из важнейших характеристик его финансово-хозяйственной деятельности, находящаяся в сфере внимания руководства предприятия и финансовой службы. Она используется при оценке финансового состояния предприятия, его экономической надежности, кредитоспособности, конкурентоспособности, возможности банкротства и служит своеобразной гарантией реализации экономических интересов самого предприятия и его партнеров.

**Ключевые слова:** предприятие, финансовая устойчивость, повышение, методы, основные направления.

### MAIN DIRECTIONS AND METHODS OF INCREASING THE FINANCIAL STABILITY OF THE ENTERPRISE

**Mukhina Olga Nikolaevna**

student of the 5th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The financial stability of an enterprise is one of the most important characteristics of its financial and economic activities, which is in the sphere of attention of the enterprise's management and financial service. It is used in assessing the financial condition of the enterprise, its economic reliability, creditworthiness, competitiveness, the possibility of bankruptcy and serves as a kind of guarantee for the realization of the economic interests of the enterprise itself and its partners

**Key words:** enterprise, financial stability, increase, methods, main directions.

Прежде всего, стоит определить приоритетное направление работы, которая сводится к повышению финансовой устойчивости. За счет этого предприятие сможет закрепить за собой статус лидера на рынке, получит ряд конкурентных преимуществ на рынке, привлечет определенное количество инвесторов, сможет привлечь кредиты на выгодных для себя условиях, сможет самостоятельно выбирать своих поставщиков, это позволит нанимать персонал высокой квалификации.

Устойчивые с финансовой точки зрения компании могут вовремя и в полном объеме перечислять налоги в бюджет, выплачивать заработную плату персоналу, производить ежемесячные платежи по оформленным кредитам. В этом случае компания не будет иметь задолженность ни перед государством, ни перед представителями общества.

Рассматривая проблемы уменьшения финансовой устойчивости, следует обратить внимание на ряд факторов, оказывающих воздействие на неё. Современная экономика предполагает, что на неё влияет комплекс факторов, несущих как положительный, так и

отрицательный характер. Факторы условно можно разделить на простые и сложные, имеющие постоянный характер и переменные, оказывающие прямое воздействие и косвенное и т.д.

Любая компания является элементом экономической системы, обладающей признаками субъекта и объекта, способным оказывать воздействие на динамичность и выражать отдельные факторы. В этой связи стоит отдельно остановиться на внутренних и внешних факторах [1].

Внутренние факторы предполагают развитие непосредственно в самой фирме, и могут регулироваться в её хозяйственной деятельности. Тогда как внешние факторы устойчивы к влиянию со стороны организации.

Тут стоит остановить своё внимание на таком моменте, связанном с факторами. Они оказывают воздействие на предприятие сообща, но их степень заметности и сила воздействия может отличаться. В связи с этим не рекомендуется указывать конкретный вид фактора, оказывающего воздействие на снижение финансовой устойчивости.

Авторский коллектив под руководством Е.М. Шабалина считает, что страны, у которых имеется развитая экономика и устойчивая ситуация с политической точки зрения, в банкротстве компаний внешние факторы имеют 33%, тогда как внутренние – 67%. При этом данные выводы на Россию не могут распространяться в силу того, что из-за ряда экономических и политических проблем, Российская Федерация не считается устойчивой и развитой, с экономической точки зрения страной.

Внутренние факторы обладают определенной классификацией подвидов.

1. Принадлежность организации к определенной отрасли.
2. Предоставление услуг и их удельный вес в экономическом спросе.
3. Ситуация с имуществом и финансовыми ресурсами, их объем, состав и структура.
4. Наличие издержек, их объем, структурные особенности и динамика изменения.
5. Размер уставного капитала и собственных средств организации.

Многое зависит от ситуации с имуществом и финансовыми ресурсами на предприятии. Определяя правильную политику управления акционерным капиталом, который осуществляется с целью извлечения большей прибыли и улучшения платёжеспособности, менеджмент компании обладает возможность отрегулировать финансовую устойчивость. Если не обдумать и поспешно изменить структуру активов, то это может привести к плачевным результатам.

Например, имеется компания, которая стремится получить больше прибыли за счёт снижения уровня запасов и роста оборачиваемости. Ошибкой в этой ситуации станет схема, которая до конца не проработана. Возможен риск замедления темпов развития или же приостановки всего производственного процесса из-за катастрофического недостатка ряда позиций, которые в итоге приведут к неспособности компании оплачивать имеющиеся у неё обязательства [3].

Дебиторская задолженность является важным фактором, оказывающим прямое воздействие на финансовое положение дел в организации. Чем больше задолженность, тем хуже ситуация на предприятии. В связи с этим, стоит грамотно выстроить управление финансами, их структурой с точки зрения рационального ведения бизнеса и улучшения устойчивости на рынке. Финансовое положение будет тем выше, чем компания продемонстрирует больший размер собственных ресурсов. Тут следует корректно определить понятие денежные средства, особенно в разрезе прибыли, которая является основой развития любого предприятия.

Привлечение инвестиций имеет большое значение в развитии компаний. За счёт привлечения больших денежных ресурсов организация сможет нарастить производство, улучшить финансовые условия сотрудничества с персоналом для их стимулирования на более качественную работу и прочее. Но и чрезмерно увлекаться данным вопросом не стоит, так как порой возникают ситуации, когда предприятия не могут расплатиться по своим обязательствам, и вынуждены банкротиться.

Устойчивое состояние в финансовой сфере напрямую связана с продукцией, которую производит компания. Только после того, как определяется что производить, для кого производить и как это сделать, компания сможет надеяться на эффективное ведение своей деятельности и извлечение прибыли в достаточном объеме.

Неэффективность системы управления и отдельных её структурных элементов может привести к массовым внутренним неудачам. Также на предприятие могут оказывать влияние и извне. В сочетании с внутренними факторами это может нанести серьезный удар по компании.

Внешние факторы оказывают воздействие на организацию при помощи следующих макроэкономических показателей:

1. Инфляция и изменчивость курса валют.
2. Потребительского спроса.
3. Политику в налоговой, кредитно-финансовой и инвестиционной сферах.
4. Сила конкуренции.
5. Конъюнктура рынка.
6. Банкротство должника, несвоевременность выплат.

Как правило, неблагоприятная ситуация в экономике страны приводит к неблагоприятной обстановке в фирме. Это объясняется тесной связью внешних и внутренних факторов. Кроме того, изучение внешних факторов компаний является проблематичной задачей, так как для этого потребуется привлечение значительных финансовых ресурсов, а количественная оценка сложна для восприятия. Могут возникнуть ситуации, когда нет возможности добиться оценки внешних факторов.

У компаний существует неопределенность в отношении качества и количества данных, которая она может изучить в отношении конкретного фактора. Из-за большей неконкретности происходит осложнение изучения окружения организации с внешней стороны и возникают трудности с выставлением объективной оценки оказания воздействия конкретного внешнего фактора на функционирование предприятия [2].

Следует подчеркнуть, что при нестабильности в экономическом плане, нет возможности применять на практике количественные методы оценки, которые бы давали возможность систематизировать сведения о внешних факторах и делать выводы относительно них. В этом случае невозможно дать точный прогноз относительно будущего создания финансовой устойчивости с воздействием внешних факторов.

По этим причинам внешнее влияние принято считать неуправляемым. По большей части малый и средний бизнес не способен устоять под внешними факторами. Но это не отменяет того, что руководство данных компаний может выработать определенную стратегию поведения, при котором организации смогут стойко реагировать на внешние воздействия и переносить их с меньшими потерями.

Основной способ благотворно повлиять на финансовую устойчивость организации – это повысить объем её денежных ресурсов. Рост данного показателя повышается ликвидность. При дефиците денежных ресурсов возникает снижение платежеспособности компаний. Это может привести к тому, что выплата заработной платы, оплаты поставщикам и уплата ежемесячных кредитных взысканий может быть сорвана. Чтобы увеличить финансовые средства компаний, стоит реализовать следующие меры:

- оптимизировать обороты в капитале;
- обеспечить рост оборота собственного капитала;
- запустить процедуру сдачи в аренду имущества, которое не используется компанией;
- возможная продажа неиспользуемых площадей или оборудования.

Также для повышения финансовой устойчивости предприятия следует исследовать и контролировать дебиторскую задолженность. Увеличение её размеров приводит к заморозке значительного объема денежных ресурсов организаций, которые могли бы быть

направлены на расчёты с другими клиентами и заказчиками. В итоге это приводит к нехватке финансовых ресурсов.

Не стоит забывать и о связи дебиторской и кредиторской задолженностях. При снижении одной идёт увеличение другой.

Это можно объяснить тем, что для покрытия кредиторской задолженности зачастую используется дебиторская. В связи с острой нехваткой денежных средств на счетах организации возникает просрочка по обязательствам перед кредиторами. Как итог, компания теряет свою платежеспособность, снижается уровень ликвидности и конкурентоспособности, что ведет к ухудшению репутации на рынке.

Все предприятия нацеливаются на ускорение оборотности средств. От его динамичности зависит устойчивое финансовое состояние компании.

Рациональный поход к управлению дебиторской задолженности предполагает:

- постоянный контроль за расчетами клиентов и предъявление исковых требований;
- изучение соотношения нашей задолженности и задолженности перед нами;
- наращивание клиентской базы для уменьшения негативных последствий при несвоевременности оплаты задолженности несколькими предприятиями.

Чтобы повысить финансовую устойчивость предприятия следует наполнить его капитал, оптимизировать расходы и обосновать уменьшения уровня ресурсов. Для этого необходимо:

- создать грамотно выстроенную экономическую стратегию, позволяющую привлечь заёмные средства;
- расширить собственный капитал;
- производить регулярную диагностику запасов на складе, рост которой приводит к увеличению долгов и негативно отражается на финансовой устойчивости организаций.

Для положительного влияния на финансовую устойчивость потребуется разработка резервных ресурсов для сомнительных задолженностей, которые не будут погашены вовремя и в полном объеме. Это не поможет избавиться от задолженности, но несколько смягчит последствия от не поступления денежных средств.

Таким образом, можно сказать, что повышение финансовой устойчивости предприятия является достижимой целью. Для этого необходимо обеспечить оборотные средства собственным капиталом, найти и сформировать резервные накопления собственных финансов на случай не исполнения контрагентами своих обязательств перед компанией в конкретный срок и в необходимом объеме денежных средств. Также следует выстроить оптимальное соотношение денежных ресурсов, так как это позволяет компаниям открыто ими распоряжаться, маневрировать и направлять их в определенные проблемные участки, которые позволят повысить уровень производительности и сделать компанию более конкурентоспособной на рынке.

#### **Библиографический список.**

1. Рогова, Е.М. Управление финансами предприятия в условиях кризиса/ Е.М. Рогова , Е.А. Ткаченко , А.В. Соболев. – М.: Издательство Вернера Регена , 2018. – 216 с.
2. Романовский, М.В. Финансы предприятий/ М.В. Романовский, Г.Н. Белоглазова, В. В. Бочаров. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2018. – 528 с.
3. Стоянова, Е.С. Финансовый менеджмент. Теория и практика: учебник / Е.С. Стоянова, Т.Б. Крылова, И.Т. Балабанов, Е.В. Быкова, И.Г. Кукукина и др.; под ред. Е.С. Стояновой. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2019. – 656 с.



УДК 621:631  
ГРНТИ 68.75

## О МОНИТОРИНГЕ И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Осинов Иван Андреевич**

студент направления подготовки 35.03.06 Агрономия

**Климюк Данила Олегович**

студент направления подготовки 35.03.06 Агрономия

**Гумеров Камиль Мингалиевич**

студент направления подготовки 35.03.06 Агрономия

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально-экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Выполнен мониторинг изменений объёмов выпуска, экспорта сельскохозяйственной продукции и их соотношения в денежном и энергетическом эквивалентах, а также изучена теснота корреляционных связей между этими показателями. Получены оценки средних значений, стандартных отклонений и вариаций для характеристизации, сформированного технологического кластера сельского хозяйства, как устойчивого объекта наблюдения в заданном интервале времени. Предложен подход по совершенствованию оценки экспортного потенциала посредством моделирования и цифровизации процессов управления в сфере экспортных решений.

**Ключевые слова:** Мониторинг процесса; экспертный анализ; корреляция, стандартное отклонение; вариация; сельскохозяйственная продукция; экспортный потенциал; устойчивость выпуска продукции; соотношение объёмов выпуска и экспорта.

## ON MONITORING AND CHARACTERIZATION OF AGRICULTURAL EXPORTS

**Osinov Ivan Andreevich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Klimyuk Danila Olegovich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Gumerov Kamil Mingalievich**

student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific director

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** The monitoring of changes in the volume of output, export of agricultural products and their ratio in monetary and energy equivalents was carried out, and the closeness of correlation links between these indicators was studied. Estimates of average values, standard deviations and variations are obtained to characterize the formed technological cluster of agriculture as a stable object of observation in a given time interval. An approach is proposed to improve the assessment of export potential through modeling and digitalization of management processes in the field of export solutions.

**Key words:** Process monitoring; expert analysis; correlation, standard deviation; variation; agricultural products; export potential; sustainability of output; the ratio of output and exports.

Экспортный потенциал является одной из основных характеристик конкурентоспособности сельского хозяйства, который позволяет оценить успешность реализации отечественных товаров на мировом сельскохозяйственном рынке. Достигнутый к настоящему времени экспортный потенциал открывает будущие перспективы существования на внешнем рынке с использованием имеющихся в АПК технических ресурсов. Одной из числовых характеристик экспортного потенциала является соотношение объёмов экспортной и выпускаемой сельскохозяйственной продукции. Преобладание экспорта над импортом и выпуска над экспортом является положительной характеристикой АПК и сферы внешней торговли.

Продолжены исследования автора [1]. **Объект исследования:** технологические кластеры АПК определён согласно концепции инновационно-инвестиционного развития [7–10]. **Предмет исследования:** Закономерности изменения объёма экспорта и его соотношения с выпуском сельскохозяйственной продукции. **Методы исследования:** математический аппарат статистического и экспертного анализа [4–6], методические приёмы использования прикладных пакетов [11–14].

### **Аналитический мониторинг экспорта и выпуска сельскохозяйственной продукции**

По данным за период с 2000 г. по 2022 г. [2, 3] выполнен статистический анализ, который показал, что средний объём выпуска сельскохозяйственной продукции оценивается в 16,3 млрд руб. в год, а объём экспорта оценивается в 4195,886 тыс.у.е. (табл. 1, рис. 1–3).

Таблица 1 – Статистический анализ выпуска, экспорта сельскохозяйственной продукции и их соотношения, 2000 – 2019 гг.

Показатель, размерн.	Выпуск, млрд руб.	Экспорт, тыс.у.е.	Соотн., тыс.у.е/млрд руб.	Период, год
Переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$
Макс. значение	24,9	5801,4	4,66	2019
Мин. значение	1,6	742,4	2,19	2000
Вариация	0,524	0,444	0,221	0,003
Интервал вар.	23,3	5059	2,47	19
Ср. значение	16,3	4195,886	3,637	2013,571
Стандарт. откл.	8,549	1865,122	0,804	6,654

Стандартное отклонение выпуска оценивается в 8,549 млрд руб., а для экспорта – 1865,122 тыс.у.е. Соотношение экспорт/выпуск характеризуется средним значением 3,637 тыс.у.е/млрд руб. и стандартным отклонением 0,804 тыс.у.е/млрд руб. Вариация показателей экспорта, выпуска и соотношения экспорт/выпуск принимает, соответственно, безразмерные значения: 52,4%, 44,4%, 22,1%.

Таким образом, соотношение экспорт/выпуск является более устойчивым показателем, чем объёмы выпуска или экспорт по отдельности.

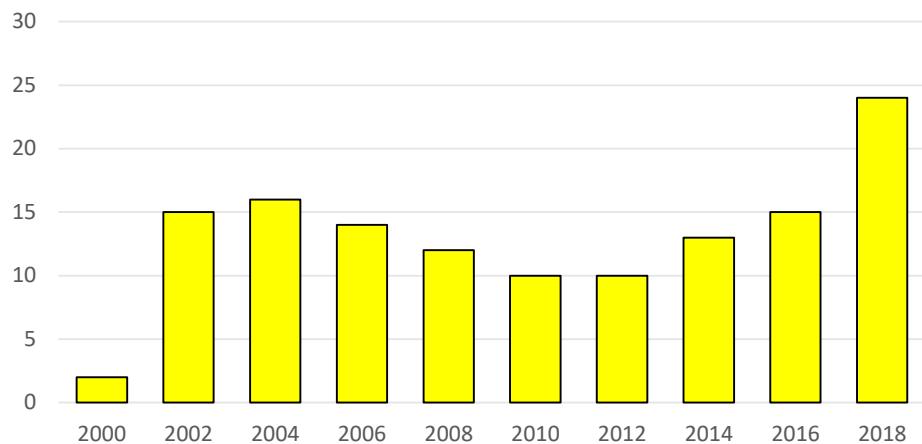


Рисунок 1 – Изменение объёма выпуска продукции сельского хозяйства в период с 2000 г, млрд руб.

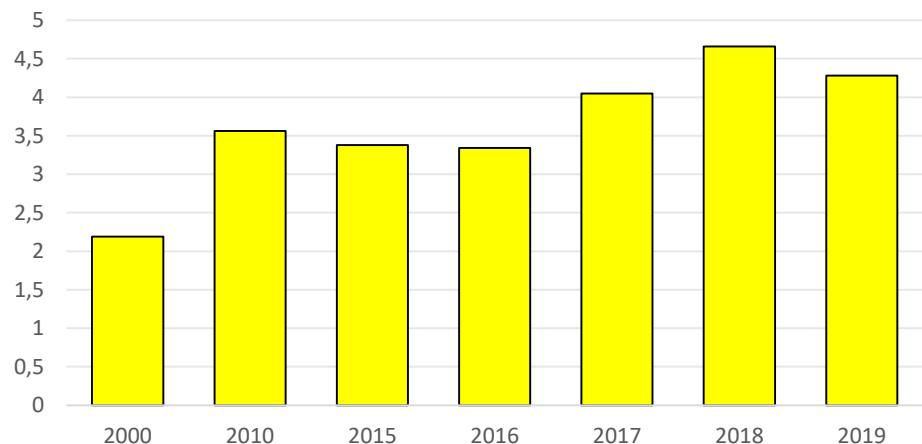


Рисунок 2 – Изменение объёма экспорта продукции сельского хозяйства в период с 2000 г., тыс.у.е.

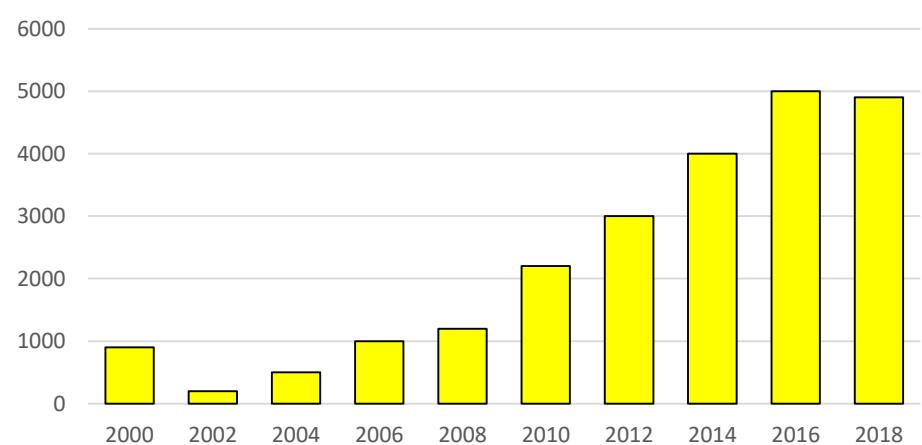


Рисунок 3 – Изменение соотношения объёма экспорта к объёму выпуска продукции сельского хозяйства в период с 2000 г., тыс.у.е/млрд руб.

Экспертный анализ группы показателей выпуска, экспорта и соотношения экспорт–выпуск выполнен методами корреляционного анализа с использованием процессора

MSExcel и компьютерного пакета DataFit (табл. 2).

Таблица 2 – Парные корреляции объёмов выпуска и экспорта сельскохозяйственной продукции, 2000-2019 гг. (Correlation Matrix)

Показатель, размерн.	Коэффиц. корр.	Выпуск, млрд руб.	Экспорт, тыс. у.е.	Соотн., тыс.у.е/млрд руб.	Период, год
Символ	$\rho$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$
Выпуск, млрд руб.	$x_1$	1	0,961	0,913	0,959
Экспорт, тыс. у.е.	$x_2$	0,961	1	0,810	0,981
Соотн., тыс.у.е/млрд руб.	$x_3$	0,913	0,810	1	0,879
Период, год	$y$	0,959	0,981	0,879	1

Следовательно, теснота корреляционной связи между выпуском и экспортом сельскохозяйственной продукции оценивается в 96,1%; временная структура, формируемая в указанный период сопряжена с объёмом экспорта на 98,1%, а выпуска — на 95,9%. Корреляция соотношения экспорт/выпуск с исходными объёмами выпуска и экспорта имеет меньшее значение.

### Заключение

Для развития АПК РФ благоприятен рост экспорта сельскохозяйственной продукции. Динамику экспорта сельскохозяйственной продукции можно рассматривать как индикатор отражающий развитие и конкурентоспособность сельскохозяйственных кластеров регионов и АПК страны.

Показатели экспорта, выпуска и их соотношения в рассматриваемый период 2000 г. имеют вариации, соответственно, 52,4%, 44,4%, 22,1%. Теснота корреляционной связи между выпуском и экспортом сельскохозяйственной продукции оценивается в 96,1%; временная структура, формируемая в указанный период сопряжена с объёмом экспорта на 98,1%, а выпуска — на 95,9%.

Развитие экспорта необходимо синхронизировать с поддержанием экспортного потенциала, объективным мониторингом и цифровизацией показателей внешней торговли и структурных индикаторов для выявления и устранения отрицательных эффектов.

### Список литературы:

1. Осинов И.А. О технологических возможностях и структуре экспорта сельскохозяйственной продукции // Студенческая наука – взгляд в будущее; мат-лы XVII Всерос. студ. научн. конф., посвящ. 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Препринт секции «Математическое моделирование и цифровизация процессов управления производственными кластерами в АПК», 16-18 марта 2022 года, г. Красноярск, 2022.
2. Федеральная служба государственной статистики. [Сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Сайт]. URL: <https://krasstat.gks.ru/>
4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. М.: Физматлит, 2012. 816 с.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2004. 162 с.

- 
6. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / О.Г. Берестнева, О.В. Марухина, Г.Е. Шевелёв. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. 188 с.
1. ков. М.: Физматлит, 2012. 816 с.
7. Цугленок О.М. Значение кластеров для развития сельского хозяйства. Эпоха науки. 2021. № 27. С. 84–87.
8. Цугленок О.М. Инновационно-инвестиционная деятельность в АПК Красноярского края. Казанская наука. 2010. № 8. С. 334–336.
9. Цугленок О.М. Кластерный подход в стратегии развития западной зоны Красноярского края // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. № 6 (65). С. 110–111.
10. Цугленок О.М. Развитие сельского хозяйства Красноярского края // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 4. № 4 (14). С. 101–105.
11. Determination of an effective regimen for maceration of berry raw materials of the Rubus genus / L.P. Sharoglazova, A.A. Belyakov, Ya.V. Smol'nikova, N.A. Velichko and T.G. Khramtsova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. 5 p. 548 072061.
12. Enzymatic treatment of Rubus saxatilis L. wild growing berries: technological parameters optimization / Ya.V. Smol'nikova, E.A. Rygalova, A.A. Belyakov, V.V. Tarnopol'skaya // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. 7 p. 315 072017.
13. Energy return and production competitiveness of ekstrudat from grain mix and vegetable additive / I.A. Chaplygina, V.V. Matyushev, A.V. Semenov, N.O. Vasilieva, A.A. Belyakov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. 6 p. 315 022052.
14. The influence of germinated grain mix on the quality of extruded fodder // V.V. Matyushev, I.A. Chaplygina, A.V. Semenov, A.A. Belyakov // Journal of World's Poultry Research, 2021. V. 11. № 2. P. 252–258.



УДК 338.31  
ГРНТИ 06.81

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

**Петрова Анастасия Максимовна**

студент 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Демидова Елена Алексеевна**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально-экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Актуальность темы заключается в том, что финансовый результат деятельности организации – это один из важнейших элементов рыночной экономики. Сложно переоценить роль прибыли компании, так как именно она является конечным финансовым результатом работы. Прибыль выступает источником пополнения финансовых ресурсов организации. Ее увеличение формирует финансовую основу для осуществления расширенного воспроизводства компании, а также удовлетворения социальных и материальных потребностей учредителей и сотрудников. Посредством прибыли выполняются обязательства компании перед бюджетом, кредитными организациями и иными учреждениями.

**Ключевые слова:** Экономическая надежность, стабильность, рентабельность, прибыль.

## ANALYSIS AND EVALUATION OF THE FINANCIAL RESULTS OF THE ORGANIZATION'S ACTIVITIES

**Petrova Anastasia Maksimovna**

4th year student of the field of study 38.03.01 Economics

**Demidova Elena Alekseevna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The relevance of the topic lies in the fact that the financial result of an organization's activity is one of the most important elements of a market economy. It is difficult to overestimate the role of the company's profit, since it is the final financial result of the organization's work. Profit acts as a source of replenishment of the financial resources of the organization. Its increase forms the financial basis for the expanded reproduction of the company, as well as meeting the social and material needs of the founders and employees. Through profit, the company's obligations to the budget, credit organizations and other institutions are fulfilled.

**Keywords:** Economic reliability, stability, profitability, profit.

Самой важной и основной целью любого предприятия является получение как можно большей прибыли и сокращение различных потерь производства. Исходя из этих целей формируются определенные требования, необходимые для их достижения. Экономическая надежность, стабильность, рентабельность и прибыль – это ключевые показатели, которые характеризуют результативность деятельности предприятия.

Анализ финансовых результатов организации позволяет исследовать прибыль до налогообложения, прибыль от продаж, прибыль от прочей деятельности, чистую прибыль, совокупный финансовый результат, а также выявить резервы повышения финансовых результатов.

Исходной базой финансового анализа являются данные бухгалтерского учета и отчетности. Порядок сравнения показателей финансовой отчетности представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Порядок сравнения показателей финансовой отчетности

Как правило, для оценки хозяйственной деятельности предприятия используется показатель прибыли. На его основе базируются планы экономического, социального, технологического совершенствования предприятия, а также рост заработной платы сотрудников. В Российской Федерации различают необлагаемую и облагаемую налогом прибыль. После того как компания получает ее, она обязана заплатить налог на прибыль. Расхождение между величиной валовой прибыли и налоговыми платежами называется чистой прибылью.

На предприятии за счет перечисления нераспределенной прибыли можно увеличить собственный капитал. Для этого имеется два фонда: накопления и потребления. Накопительный фонд создан на случай неожиданных убытков, которые нужно возместить. За счет фонда потребления можно выделять сотрудникам премии, бонусы и т.д.

Применение системы показателей финансовых результатов позволяет получить достаточно полную финансовую оценку процессов логистики, производства, продаж и финансовой деятельности предприятия в целом. Чистая прибыль, налогооблагаемая прибыль, валовая прибыль, прибыль от продаж выпускаемой продукции – это основные показатели прибыли, которые позволяют провести оценку эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия (рисунок 2). Отображение эффективности производственной, сбытовой деятельности предприятия – это главное назначение прибыли в современных условиях хозяйствования. Прибыль является не единственным показателем экономического результата предприятия, так же оценивается эффективность деятельности предприятий по показателям рентабельности.

Рентабельность – это один из основных стоимостных показателей деятельности предприятия, который характеризует степень окупаемости затрат, используемых в процессе производства и реализации продукции.



Рисунок 2 – Порядок формирования прибыли предприятия

По сравнению с прибылью, коэффициенты рентабельности более четко дают представление о конечных результатах деятельности предприятия. Рентабельность – относительный показатель эффективности деятельности предприятия, который рассчитывается как отношение прибыли к расходам. Долгосрочное благополучие предприятия можно оценить по значению уровня рентабельности. На данный показатель обращают внимание кредиторы, инвесторы, потому что значение уровня рентабельности – более надежный показатель. В процессе прогнозирования прибыли, которая планируется к получению на вложенный инвестиционный капитал, ее величина сравнивается с ожидаемыми и фактическими издержками.

С помощью показателей рентабельности за предыдущие периоды деятельности производится оценка ожидаемой прибыли. Показатели рентабельности можно разделить на несколько групп: рентабельность хозяйственной деятельности; рентабельность производства; финансовая рентабельность. Каждый показатель рентабельности направлен на выявление частной рентабельности использования определенных ресурсов.

Можно сделать вывод, что эффективность деятельности и финансовые результаты предприятий характеризуются при помощи системы показателей прибыли и рентабельности. Анализ групп абсолютных и относительных показателей позволяет дать оценку эффективности развития предприятия с учетом предшествующей динамики, что, в свою очередь, позволяет выявить комплекс проблем и разработать предложения направленные на повышение эффективности функционирования предприятия на будущие периоды.

#### Список литературы:

1. Зайченко В.С. Особенности формирования и учета финансовых результатов и деловой активности в сельском хозяйстве / В.С. Зайченко // Бенефициар. — 2021. — № 90. — С. 13-16.
2. Лысунец Б.В. Методы формирования финансовых результатов / Б.В. Лысунец // Современные научные исследования и разработки. — 2018. — Т. 1. — № 12 (29). — С. 354-357.

3. Прохорова А.А. Методы анализа финансовых результатов / А.А. Прохорова // Поиск (Волгоград). — 2021. — № 1 (11). — С. 137-141.
4. Толчинская М.Н. Финансовый результат предприятия как объект оценки и анализа / М.Н. Толчинская // Актуальные вопросы современной экономики. — 2019. — № 6- 2. — С. 678-681.
5. Аджиева А.Ю. Методы и подходы к анализу прибыли предприятия / А.Ю. Аджиева // Эпомен. — 2020. — № 48. — С. 21-29.



УДК 336.6  
ГРНТИ 06.71.15

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОНЯТИЮ «ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ»

**Ракицкая Анастасия Александровна**  
студентка 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика  
**Паршуков Денис Викторович**  
научный руководитель  
к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В приоритетных производствах должны использоваться трудовые ресурсы высокого качества, что важно учитывать при приеме и закреплении новых работников. В условиях постарения персонала и дефицита квалифицированных кадров необходимо принимать молодежь с качественным трудовым потенциалом и с настроем на долгосрочное накопление специфического человеческого капитала

**Ключевые слова:** Трудовые ресурсы, рабочая сила, кадровый потенциал, кадры.

## THEORETICAL APPROACHES TO THE CONCEPT OF «WORK RESOURCES»

**Rakitskaya Anastasia Alexandrovna**  
student of the 4th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics  
**Parshukov Denis Viktorovich**  
scientific adviser  
Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines  
Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch  
Russia, Achinsk

**Abstract:** High-quality labor resources should be used in priority industries, which is important to consider when hiring and retaining new employees. In the context of aging personnel and a shortage of qualified personnel, it is necessary to accept young people with high-quality labor potential and with a mindset for the long-term accumulation of specific human capital

**Key words:** Labor resources, labor force, personnel potential, personnel.

Без сомнения, в настоящее время в роли основной производственной силы выступают трудовые ресурсы. Под трудовыми ресурсами понимается все трудоспособное население, которое обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для выполнений того или иного вида работ.

В процессе анализа труда человека зачастую используются нижеследующие термины, которые характеризуют человека, способного осуществлять рабочую деятельность:

1. Рабочая сила.
2. Кадровый потенциал.
3. Кадры.
4. Трудовые ресурсы.
5. Рабочая сила и так далее.

Конечно же, в современной практике принято использовать все эти термины, хотя каждый из них относится к собственной категории. Для проведения более детального

анализа данной темы целесообразно рассмотреть и проанализировать данные понятия более подробно.

Итак, впервые о работниках, о рабочей силе как таковой, заговорил Карл Маркс в своих трудах. Он говорил о том, что рабочая сила – есть ничто иное, как совокупность физических и моральных способностей человека, которые он готов реализовать в процессе осуществления какой-либо деятельности, которая создает, в свою очередь, потребительскую стоимость [2].

В работах отечественных авторов чаще всего встречается термин «трудовые ресурсы». Несмотря на то, что он возник еще во времена СССР, он широко используется и в наши дни. В то время данный термин появился из-за того, что каждый гражданин, способный к труду, должен был трудиться на благо своей страны. Если же человек долго не работал, без уважительной на то причины, его считали нахлебником, так как он вел «паразитический» образ жизни. То есть под трудовыми ресурсами предполагались все граждане, способные выполнять те или иные работы, привносить свой вклад в экономику страны.

Впервые термин «трудовые ресурсы» был введен в теорию и практику в 1922 году советским экономистом Станиславом Густавовичем Струмилиным. Он говорил о том, что «трудовые ресурсы» представляют собой обособленный вид рабочей силы, который в достатке имеется в стране. Причем в своих работах Струмилин всегда писал о трудовых ресурсах неотрывно от термина «трудовой потенциал страны». То есть сам факт наличия и объем трудовых ресурсов отражает общий трудовой потенциал государства [2].

Как уже было сказано выше в рамках настоящего исследования, термин «трудовые ресурсы» широко используется и в наши дни. Хотя в последнее время все чаще можно встретить мнение о том, что от данного понятия целесообразно уходить в сторону более общепринятых терминов в мировой практике управления.

Например, Евгений Касимовский говорит о том, что понятие «трудовые ресурсы» представляет собой отдельную экономическую категорию, отражающую количество потенциальной рабочей силы в тот или иной момент времени. Причем на трудовые ресурсы оказывают влияние многие факторы. Например, такие, как демография, экономическая ситуация в стране и так далее [1].

В свою очередь Эруард Саруханов прилагает иное определение анализируемому понятию. Так, по его мнению, трудовые ресурсы представляют собой часть населения страны, которая обладает необходимыми умениями, знаниями или навыками для выполнения определенного вида работ. Вместе с тем люди, относящиеся к категории трудовые ресурсы должны обладать и соответствующими физическими навыками [29]. Что интересно, но Эруард Саруханов говорит о том, что к трудовым ресурсам нужно относить и тех, кто работает и тех, кто способен это делать.

Рассмотрим еще одно мнение по поводу определения понятия «трудовые ресурсы». Александр Петрович Егошин придерживается мнения о том, что трудовые ресурсы – это трудоспособная часть населения страны, которая готова выполнять умственный и физический труд в необходимых объемах [3].

Российский экономист Петер Васильевич Шеметов утверждает, что трудовые ресурсы – есть не что иное, как часть населения страны, обладающая необходимыми навыками для совершения любого вида трудовой деятельности.

Павел Журавлев в своих работах всегда высказывал мнение о том, что трудовые ресурсы представляют собой совокупность людей, которые могут трудиться, выполнять работу. Его мнение во многом совпадает с мнением Петра Шеметова в данной области.

Проведя анализ всего сказанного выше целесообразно говорить о том, что понятие «трудовые ресурсы» весьма многогранно и требует комплексного подхода к изучению. На основании этого в качестве основного определения будем использовать следующее: «Трудовые ресурсы – это часть населения страны, которая обладает необходимым уровнем образования, здоровья для осуществления полезной деятельности».

В последнее время термин «трудовые ресурсы» все более начал приобретать новую формулировку – «кадры». Хотя, важно понимать, что данные понятия не взаимозаменяемы, то есть их нельзя полностью отождествлять друг с другом.

Каждому современному предприятию необходимы собственные трудовые ресурсы, которые будут способствовать реализации поставленных целей. Важно понимать, что рациональное использование трудовых ресурсов на предприятии, в особенности на производственном предприятии, способствует повышению уровня эффективности работы, а также увеличению объемов выпускаемой продукции. Вместе с тем от количества и качества трудовых ресурсов зависит качество выпускаемой продукции, себестоимость продаж, эффективность использования производственных мощностей и многое другое.

Проанализировав все сказанное выше можно сделать обоснованный вывод о том, что трудовые ресурсы – это наиболее важный элемент функционирования предприятия, который определяет темпы роста производства и производительности труда, качество продукции и успешную работу всего предприятия в целом в ближайшей и долгосрочной перспективе.

**Библиографический список:**

- 1 Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта [Текст]: учебник / И.Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2019. – 336 с.
  - 2 Бланк, И.Б., Финансовый менеджмент [Текст]: учебник для ВУЗов. Киев: Ника – Центр – Эльга, 2019.- 306 с.
  - 3 Бочаров, В.В. Комплексный экономический анализ [Текст]: учебник для ВУЗов. СПБ.:Питер,2019.-456 с.
-

УДК 657  
ГРНТИ 06.75.02

## ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

**Рыжков Андрей Михайлович**

студент 5 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Проскуряков Михаил Сергеевич**

научный руководитель

к.э.н, доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация.** Все предприятия, которые занимаются производством, должны следить за эффективностью использования своих основных средств. Пути их повышения могут быть разными, но зависят они от возможностей самого предприятия. Главная цель, которую преследуют предприятия, - это совершенствование условий для повышения эффективности использования основных средств.

**Ключевые слова.** Предприятия, основные средства, эффективность, управление, коэффициенты.

## FEATURES OF THE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF FIXED ASSETS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

**Ryzhkov Andrey Mikhailovich**

student of the 5th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Proskuryakov Mikhail Sergeevich**

scientific director

P.h.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation.** All enterprises that are engaged in production must monitor the efficiency of the use of their fixed assets. Ways to increase them may be different, but they depend on the capabilities of the enterprise itself. The main goal pursued by enterprises is to improve the conditions for increasing the efficiency of the use of fixed assets.

**Keywords.** Enterprises, fixed assets, efficiency, management, coefficients.

Процесс производства характеризуется предметами и средствами труда. Средства труда составляют основу основных средств. Именно от их технического развития будет зависеть, сможет ли организация выпускать рентабельную и конкурентоспособную продукцию, работы или услуги, т. е. именно основных средств в процессе деятельности образуют производственно-техническую базу организации и влияют на производственный потенциал всего предприятия.

Итак, под основными средствами понимаются все средства предприятия, участвующие в процессе производства товара (например, конвейер, вакуумный запайщик и так далее). Причем стоимость основных средств пропорционально переносится на стоимость готовой продукции, тем самым окупаясь в процессе работы [2].

Если говорить об основных средствах более подробно, то можно выделить тот факт, что к ним относятся практически все средства, участвующие в процессе производства. При

всеми средствами могут быть различными, они могут иметь различный функционал, срок эксплуатации, стоимость, частоту использования и так далее. Важность тот или иного основного средства предприятия определяется его функциональностью. Так, в настоящее время, наиболее ценными считаются оборудование и транспорт, при помощи которого изготавливается товар и доставляется до потребителя.

В связи с тем, что в настоящее время выделяют множество основных средств, их принято подразделять на две категории:

1. Активно используемые основные средства.
2. Пассивные основные средства.

Ниже рассмотрим и проанализируем две эти категории более детально.

#### *Активные основные средства.*

В данном случае речь идет о тех средствах предприятия, которые на постоянной основе используются в процессе производства товаров.

#### *Пассивные основные средства.*

К таким средствам относятся все элементы, которые создают оптимальные условия для непрерывного производства товаров, при этом не оказывая прямого воздействия на них.

Важно понимать, что нет единых стандартов по поводу того, какие основные средства отнести к пассивным, а какие к активным. Все зависит от специфики деятельности и производственного процесса самого предприятия.

Финансовая эффективность предприятия, помимо всего прочего, зависит от имеющихся основных средств, от их работоспособности, функциональности и тому подобное.

Конечно же, каждое основное средство в процессе эксплуатации так или иначе изнашивается и нуждается в обновлении или полной замене. Часто случается такое, что предприятие, в целях экономии, не желает закупать нового оборудования, что негативно сказывается на его уровне эффективности работы. То есть затраты на закупку основных средств – это своего рода инвестиции, которые в будущем помогут предприятию получить большую прибыль.

В настоящей практике производства все объекты основных средств – это неотъемлемая часть производственной деятельности. Если анализировать основной капитал предприятия, то больший удельный вес принадлежит именно основным средствам. Без сомнения, чем качественнее основные средства, тем выше уровень отдачи от них. Вместе с тем важно понимать, что чем эффективнее используются основные средства, тем быстрее они окупятся, что в значительной мере повысит уровень рентабельности самого предприятия [4].

В современных условиях ни одно предприятие не может обойтись без постоянного контроля за состоянием своих основных средств. Причем не важно, какая организационно-правовая форма у предприятия – контроль должен проводиться по ряду нижеследующих показателей:

1. Состав основных средств.
2. Степень изношенности.
3. Функциональные особенности.

4. Актуальность. В данном случае речь идет о том, соответствуют ли функциональные особенности основного средства современным требованиям.

В процессе проведения такой работы выявляются наиболее сильные и слабые стороны основных средств. На основании полученных данных можно будет выстраивать стратегию по работе с ними для получения максимальной эффективности в процессе их эксплуатации.

В результате решение проблемы по повышению эффективного использования основных средств является очень важной для любого хозяйствующего субъекта, а также уровень его конкурентоспособности как на внешнем, так и на внутреннем рынке.

В рамках настоящей исследовательской работы важно отметить тот факт, что рассчитывать эффективность работы основных средств целесообразно по ряду критериев,

которые принято использовать в настоящее время. Так, в роли основных критериев для оценки эффективности будут выступать нижеследующие показатели:

1. Фондоотдача.
2. Фондоемкость.
3. Фондорентабельность.
4. Фондооруженность.

Ниже рассмотрим и проанализируем каждый из этих показателей более детально.

*Фондоотдача.*

Под термином «фондоотдача» понимается соотношение объемов выпуска продукции в год и годовая стоимость основных средств. Для расчета показателей фондоотдачи используется следующая формула:

$$\Phi\text{O} = \text{ВП} / \text{ОПФ}_{\text{СГ}} \quad (1)$$

Рассмотрим значение каждого элемента формулы:

*ФО – фондоотдача.*

*ВП – объем произведенной продукции за год. Отражается в денежном эквиваленте.*

*СОФ – среднегодовое значение стоимости основных средств. Отражается в денежном эквиваленте.*

*Фондоемкость.*

В данном случае речь идет о том, какой объем стоимости основных средств приходится на каждый выпускаемый товар. Рассчитывается данный показатель по нижеследующей формуле:

$$\Phi\text{E} = \text{ОПФ}_{\text{СГ}} / \text{ВП} \quad (2)$$

Важно понимать, что хорошим показателем для производственного предприятия будет являться факт того, что показатель фондоотдачи растет, а показатель фондоемкости, напротив, снижается.

*Фондорентабельность.*

Фондорентабельность или просто рентабельность представляет собой показатель, отражающий соотношение стоимости основных средств и полученной прибыли от продажи произведенных товаров. Для расчета рентабельности производства необходимо воспользоваться формулой:

$$\text{Рос} = \text{ВП} / \text{ОПФ}_{\text{СГ}} * 100 \quad (3)$$

Для каждого предприятия важно, чтобы показатель рентабельности постоянно рос, так как именно он во многом характеризует уровень эффективности деятельности всего предприятия в целом.

*Фондооруженность.*

Фондооруженность – показатель, который отличается от других тем, что он учитывает среднегодовую численность сотрудников предприятия. Данный показатель отражает соотношение стоимости основных средств к среднегодовой численности сотрудников. Для расчета фондооруженности целесообразно воспользоваться следующей формулой:

$$\Phi\text{B} = \text{СОС} / \text{СЧ} \quad (4)$$

Рассмотрим значение каждого элемента формулы:

*ФВ – фондооруженность*

Ч – численность сотрудников предприятия [2].

При анализе уровня эффективности использования основных средств предприятия необходимо основаться на всех перечисленных выше показателях [3].

Важно отметить, что при проведении соответствующего исследования важно, помимо всего прочего, опираться на показатели прошлых лет. Так как только исследование в динамике позволит выявить реальное положение дел на предприятии.

Если в процессе анализа было выявлено, что основные средства используя недостаточно эффективно, то целесообразно провести ряд корректирующих мероприятий. Ниже рассмотрим и проанализируем данные мероприятия более подробно.

*Решение первое.*

В данном случае необходимо провести работы по обновлению активных основных средств. Причем речь может идти как о модернизации старой техники, так и о приобретении новой. Все зависит от состояния оборудования и финансовых возможностей предприятия.

*Решение второе.*

Еще одним эффективным решением является мероприятие по повышению качества сырья. Чем выше качество, тем выше стоимость готовой продукции, что, в свою очередь, приведет к повышению показателя фондоотдачи [1].

*Решение третье.*

Постоянный и планомерный мониторинг состояния активных и пассивных основных средств предприятия. Важно правильно хранить оборудование, использовать, чистить и так далее. Такие мероприятия продлят срок службы любого оборудования.

*Решение четвертое.*

В данном случае речь идет об автоматизации производства. Причем как о частичной, так и о полной автоматизации некоторых процессов.

*Решение пятое.*

Провести оценку на выявление уровня компетенции сотрудников и в случае необходимости повысить их квалификацию. Проводить обучение можно как внутри предприятия, так и в сторонних организациях.

В заключении целесообразно отметить, что для любого современного предприятия процесс разработки мероприятий по повышению эффективности основных средств является одной из наиболее важных задач. Дело в том, что такие мероприятия позволят повысить не только рентабельность производства, но и эффективность работы всего предприятия в целом.

#### **Библиографический список:**

1. Моисеева Н.В. Планирование рентабельности основных средств современного предприятия Н.В. Моисеева//Экономический анализ: теория и практика. - 2019. -№ 6. -С. 6-8.
2. Полюшко Ю. Н. Амортизационная политика как инструмент управления имуществом организации/Ю. Н. Полюшко//Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 5 (05). С.51-55.
3. Розов Д.В. Эволюционное развитие теории основного капитала//Финансы и кредит. 2019. -№ 8 (248). -С. 52-73.



УДК 657  
ГРНТИ 06.81

## УПРАВЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Сивикова Ирина Алексеевна**

студентка 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Повышение эффективности управления собственным капиталом стимулируется с одной стороны стремлением к улучшению финансовых результатов деятельности компании и росту благосостояния ее собственников, с другой стороны – зависимостью компании от внешнего экономического окружения, оценивающего ее деятельность со стороны и образующего систему хозяйственных взаимосвязей с нею.

**Ключевые слова:** собственный капитал, предприятие, актив, пассив, доход, финансовая модель

## MANAGEMENT OF THE COMPANY'S OWN CAPITAL

**Sivakova Irina Alekseevna**

4th year student of the direction of training 38.03.01 Economics

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

Scientific supervisor

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio–Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** Increasing the efficiency of equity management is stimulated, on the one hand, by the desire to improve the financial results of the company's activities and increase the welfare of its owners, on the other hand, by the company's dependence on the external economic environment, which evaluates its activities from the outside and forms a system of economic relations with it.

**Keywords:** equity, enterprise, asset, liability, income, financial model

Собственный капитал представляет собой экономическую ценность, которая формируется предприятием в ходе осуществления его финансово-хозяйственной деятельности. Эти ценности свободны от притязаний со стороны третьих лиц, которые не имеют влияния на управление обществом. Собственный капитал может использоваться обществом по своему усмотрению для получения дохода.

При помощи собственного капитала удается определить общую стоимость средств, которые принадлежат предприятию по праву собственности. Также он определяет часть актива, который принято называть чистым активом фирмы. Его объем соответствует капиталу, который вложен в него.

Основное назначение капитала заключается в том, что он должен приносить доход фирме. Менеджмент предприятия должен таким образом составить активы и определить его структуру, чтобы он мог принести максимальную прибыль. Финансовый менеджмент не подразумевает, что предприятие может каким-то случайнм образом получить актив.

Все покупки, лизинг, арендные соглашения на предварительном этапе должны получить финансовое обоснование, во главу которого будет ставиться дальнейшее получение дохода.

В том случае, если актив, который приобретается, не может обеспечить предприятие должным уровнем дохода, то он может быть в дальнейшем реализован для высвобождения денежных средств. Они же могут быть перенаправлены на более доходные виды активов. Если же операции с активами не приводят к изменению их стоимости, то есть продажа происходит по той же цене, что и были ранее приобретены, то считается, что объем собственного капитала остается на том же уровне.

Собственный капитал может быть рассчитан как разница между всем объемом активов и его задолженностью. Также его можно выразить как сумму стоимости собственности (по рынку) над его задолженностью, которая не погашена в настоящий момент.

Для преобразования имущества в его первоначальный капитал, собственники основных средств должны соблюдать ряд обязательных условий:

- капитализируемое имущество требуется размещать вдали от иных объектов собственного имущества в течение длительного периода времени. В этом случае собственники теряют способность применять физические или иные виды свойств капитализируемого имущества для его непосредственного использования;
- этап капитализации предполагает, что применение инвестированного имущества должно быть разрешено организации, выступающей в качестве субъекта хозяйствования. Данный тип имущества является активом предприятия, который используется для максимального увеличения стоимости активов.

Прежде всего, требуется отметить ряд характерных черт экономической сущности капитала предприятия, который рассматривается как объект исследования:

- в вещественной форме капитал организации является основным производственным фактором;
- капитал может выступать в качестве денежных ресурсов фирмы, которые могут приносить доход;
- капитал – это основной источник создания благосостояния собственников предприятия;
- при помощи капитала удается измерить рыночную стоимость;
- динамика изменения капитала является важнейшим показателем, который демонстрирует, насколько эффективно осуществляется хозяйственная деятельности

Отличие собственного от заёмного капитала заключается в ряде особенностей:

1 Собственный капитал прост в привлечении, так как все решения, направленные на увеличение собственного капитала, принимаются на уровне высшего руководства или собственников бизнеса, не требуя получения согласия со стороны других субъектов, осуществляющих хозяйствующую деятельность.

2 Обладает наибольшими возможностями генерировать прибыль в различных сферах деятельности, ввиду отсутствия необходимости уплачивать ссудных процентов в его возможных формах.

3 Этот капитал позволяет обеспечить финансовую устойчивость развития предприятия, улучшает его способность погашать свою задолженность в течение длительного периода времени, что сокращает риск возникновения банкротства.

Кроме того, если предприятие осуществляет своё финансирование за счёт собственного капитала, то даёт следующие преимущества:

- позволяет поддерживать равновесие между экономикой предприятия и снижение возможности возникновения финансового риска (ухудшения уровня ликвидности и риск потери финансовой автономности);
- сохраняется контроль над предприятием;

- у предприятия сохраняется «заёмная способность», позволяющая привлечь кредитные деньги на выгодных для себя условиях;
- увеличивается внутренний и устойчивый темп роста бизнеса, что позволяет обеспечить необходимое состояние самофинансирования на всех этапах.

В то же время имеется и ряд отрицательных моментов:

1 Существует ограничение по объему привлечения и возможностей расширения оперативной и инвестиционной деятельности в те моменты жизненного цикла, который являются благоприятными для предприятия.

2 Более высокая стоимость относительно заёмных источников создания капитала.

3 Предприятие не использует шанс увеличить коэффициент рентабельности собственного капитала за счет привлечения заёмных средств. Это не позволяет обеспечить превышение показателей финансовой рентабельности относительно экономической.

Таким образом, компании, которые используют лишь собственный капитал, обладает большей финансовой устойчивостью, так как его коэффициент автономности составляет

1 Вместе с тем происходит ограничение темпов развития и не в должной мере задействуются финансовые возможности по наращиванию прибыли на капитал, который был вложен.

Для достижения этой цели необходимо решить задачу, связанную с оптимизацией структуры капитала. Оптимизация связана с установлением соответствующей пропорции между заёмным и собственным капиталом, при котором удается успешно решить задачи по управлению капиталом с учётом воплощения в жизнь финансовой стратегии и поведении предприятия на её определенном жизненном цикле. Решение может считаться сбалансированным только в том случае, если предприятие достигает компромисса между рискованностью и достижением определенного уровня дохода. Также среди критериев выбора должны присутствовать показатели, характеризующие как результативность, так и ограничение этой результативности.

Финансовая модель работы со структурой капитала, которую используют при реализации компромиссной финансовой политики предприятием, должна включать в себя следующие аспекты:

- основной целью является рост благосостояния собственников, при котором происходит достижение максимальной рентабельности собственного капитала;
- следует обеспечить финансовую независимость предприятия и возможность принимать самостоятельные решения, что обеспечивается нахождением в рамках рекомендуемых значений коэффициента автономии;
- использование методов финансовой политики, стремящихся минимизировать средневзвешенную стоимость капитала.

#### **Библиографический список:**

1. 1. Рогова, Е.М. Управление финансами предприятия в условиях кризиса/ Е.М. Рогова , Е.А. Ткаченко , А.В. Соболев. – М.: Издательство Вернера Регена , 2018. – 216 с.
2. Романовский, М.В. Финансы предприятий/ М.В. Романовский, Г.Н. Белоглазова, В. В. Бочаров. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2018. – 528 с.
3. Стоянова, Е.С. Финансовый менеджмент. Теория и практика: учебник / Е.С. Стоянова, Т.Б. Крылова, И.Т. Балабанов, Е.В. Быкова, И.Г. Кукукина и др.; под ред. Е.С. Стояновой. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Перспектива, 2019. – 656 с.

УДК 657.471  
ГРНТИ 06.81.45

## ОЦЕНКА УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СЕБЕСТОИМОСТИ 1 ЦЕНТНЕРА ЗЕРНА И ФАКТОРОВ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

**Фаталов Элхан**

студент 4 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Паршуков Денис Викторович**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье изучена динамика валового производства зерна, размера и структуры посевных площадей, урожайности культур, себестоимости 1 ц зерна, дана оценка влияния факторов на изменение их уровня, выяснены причины изменения факторов формирования валового производства и себестоимости 1 ц зерна.

**Ключевые слова:** себестоимость, оценка, динамика, зерно, факторы, формирование.

## ASSESSMENT OF THE LEVEL AND DYNAMICS OF THE COST OF 1 CENTNERAL OF GRAIN AND THE FACTORS OF ITS FORMATION

**Fatalov Elkhon**

4th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The article studies the dynamics of gross grain production, the size and structure of sown areas, crop yields, the cost of 1 centner of grain, assesses the influence of factors on the change in their level, clarifies the reasons for the change in the factors of formation of gross production and the cost of 1 centner of grain.

**Key words:** cost, assessment, dynamics, grain, factors, formation.

Если говорить о наиболее важном показателе в рамках экономической обоснованности работы с сельскохозяйственными культурами, то тут необходимо выделить именно себестоимость конечного продукта. Дело в том, что именно показатель себестоимости отражает в себе многие стороны хозяйственной деятельности предприятия. То есть, исходя из показателя себестоимости можно определить уровень эффективности функционирования предприятия в части производства. От уровня себестоимости готовой продукции зависят многие показатели предприятия:

1. Количество клиентов предприятия.
2. Уровень продаж.
3. Объем прибыли.
4. Рентабельности продаж.

5. Финансовая устойчивость предприятия и так далее.

Важно чтобы себестоимость всегда отражалась в реальных показателях. В связи с чем принято исследовать уровень себестоимости продукции, в частности зерна, в динамике. В таблице 1 настоящей исследовательской работы рассмотрена динамика изменения себестоимости зерна за один центнер в период с 2019 по 2021 год. Себестоимость зерна растет с каждым годом, как можно увидеть из данных таблицы.

Для того что бы выявить причину такого роста, целесообразно проанализировать данные из следующей таблицы под номером 1

Таблица 1- Динамика себестоимости 1 центнера зерна

Период времени (год)	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Темпы роста, %	
		базисные	Цепные
2019	220,42	100,0	100,0
2020	1066,9	484,0	484,0
2021	224,39	101,8	21,0

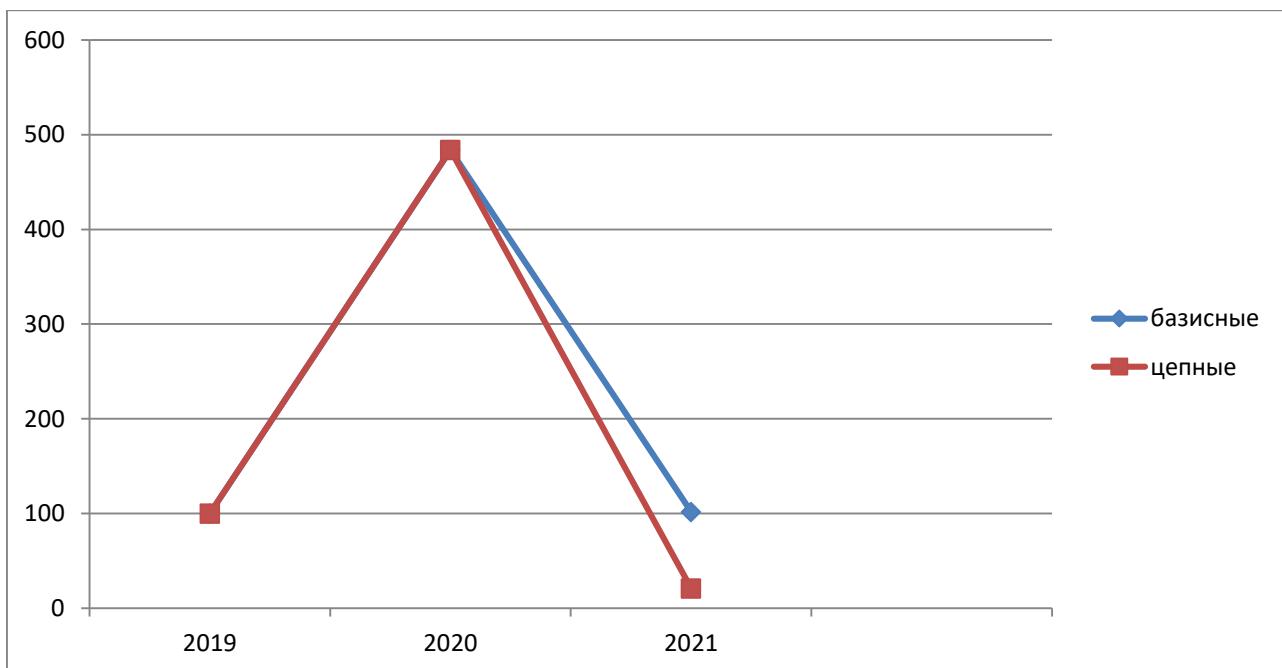


Рисунок 1 Темпы роста себестоимости 1 центнера зерна

Воспользуемся одной из факторных моделей для проведения более детального анализа:

$$C = \frac{3^{const}}{U} + 3^{var} \quad (1)$$

Рассмотрим, что означает каждый показатель формулы:

1.  $U$  – объем урожая зерна в центнерах с каждого гектара посевной земли.
2.  $3^{const}$  – объем постоянных затрат на обслуживание каждого гектара посевной земли.
3.  $3^{var}$  – общий объем переменных затрат на обслуживание посевной земли.
4.  $C$  – себестоимость одного центнера зерна в рублях.

Подставим в формулу значения из таблицы 2 и получим следующий результат:

$$C_{2019} = \frac{3_{2019}^{const}}{U_{2019}} + 3_{2019}^{var} = \frac{1337,75}{18,6} + 148,5 = 220,42 \text{ руб.}$$

Таблица 2 - Исходные данные для факторного анализа себестоимости 1 центнера зерна

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Урожайность, ц с 1 га	18,6	5,4	19,4
Сумма постоянных затрат на 1 га, руб.	1337,75	2276,29	2058,55
Удельные переменные расходы, руб.	148,5	645,36	118,28
Себестоимость 1 ц, руб.	220,42	1066,9	224,39

$$C_{\text{усл.1}} = \frac{3_{2019}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 1 = \frac{1337,75}{19,4} + 148,5 = 217,46 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{усл.2}} = \frac{3_{2021}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 3_{2019}^{\text{var}} = \frac{2058,55}{19,4} + 148,5 = 254,61 \text{ руб.}$$

$$C_{2021} = \frac{3_{2021}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 3_{2021}^{\text{var}} = \frac{2058,55}{19,4} + 118,32 = 224,39 \text{ руб.}$$

Исходя из полученных вычислений, можно говорить о том, что уровень себестоимости одно центнера зерна в 2021 году выше, чем в 2019 году на 3,97 руб.

$$\Delta C_{\text{общ}} = C_{2021} - C_{2019} = 224,39 - 220,42 = 3,97 \text{ руб.}$$

Такие показатели слали возможны за счет ряда нижеследующих изменений:

От урожайности зерновых культур:

$$\Delta C_U = C_{\text{усл.1}} - C_{2019} = 217,46 - 220,42 = -2,96 \text{ руб.}$$

От общей суммы постоянных затрат на один гектар посевной земли:

$$\Delta C_{3\text{const}} = C_{\text{усл.2}} - C_{\text{усл.1}} = 254,61 - 217,46 = 37,15 \text{ руб.}$$

От объема переменных расходов:

$$\Delta C_{3\text{var}} = C_{2021} - C_{\text{усл.2}} = 224,39 - 254,61 = -30,22 \text{ руб.}$$

$$C_{2020} = \frac{3_{2020}^{\text{const}}}{U_{2020}} + 3_{2020}^{\text{var}} = \frac{2276,29}{5,4} + 645,36 = 1066,9 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{усл.1}} = \frac{3_{2020}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 3_{2020}^{\text{var}} = \frac{2276,29}{19,4} + 645,36 = 762,69 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{усл.2}} = \frac{3_{2021}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 3_{2020}^{\text{var}} = \frac{2058,55}{19,4} + 645,36 = 751,47 \text{ руб.}$$

$$C_{2021} = \frac{3_{2021}^{\text{const}}}{U_{2021}} + 3_{2021}^{\text{var}} = \frac{2058,55}{19,4} + 118,32 = 224,39 \text{ руб.}$$

Фактическая себестоимость 1 центнера зерна в анализируемом году выше уровня 2020 года:

$$\Delta C_{\text{общ}} = C_{2021} - C_{2020} = 224,39 - 1066,9 = -842,51 \text{ руб.}$$

Такие показатели слали возможны за счет ряда нижеследующих изменений:

От урожайности зерновых культур:

$$\Delta C_U = C_{\text{усл.1}} - C_{2020} = 762,69 - 1066,9 = -304,21 \text{ руб.}$$

От общей суммы постоянных затрат на один гектар посевной земли:

$$\Delta C_{3\text{const}} = C_{\text{усл.2}} - C_{\text{усл.1}} = 751,47 - 762,69 = -11,22 \text{ руб.}$$

От объема переменных расходов:

$$\Delta C_{3\text{var}} = C_{2021} - C_{\text{усл.2}} = 224,39 - 751,47 = -527,08 \text{ руб.}$$

Исходя из анализа всего сказанного выше, можно сделать обоснованный вывод о том, что повышение себестоимости зерна в 2021 году произошло из-за того, что суммы

постоянных затрат на землю уменьшились, но в то же время, переменные расходы повысились.

#### **Библиографический список**

1. Апкаева Е. А., Бондина Н. Н. Резервы роста экономической эффективности сельхозпроизводства [Текст] / Е.А. Апкаева, Н.Н. Бондина // Экономика сельского хозяйства России, 2017 - №1.

2. Ашхотов З. А. Интенсификация растениеводства: направление и оценка эффективности [Текст] / З. А. Ашхотова // АПК: экономика и управление, 2018. – №3. – стр. 63.

3. Василькова, Т. М., Маковецкий В. В. Справочник экономиста-аграрника [Текст] / Т. М. Васильков, В. В. Маковецкий. – М.: Колос, 2016.

4. Воротников, И. Л., Годунов Н. Б. Российской агроэкономике - ресурсо-сберегающее хозяйствование [Текст] / И. Л. Воротников, Н. Б. Годунов // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – №8.



УДК 338.32  
ГРНТИ 06.81.30

## НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

**Федотко Кристина Сергеевна**

студентка 5 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

**Паршуков Денис Викторович**

научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Основные производственные средства – являются основой деятельности организации. Имея ясное представление о каждом элементе основных средств в производственном процессе, об их физическом и моральном износе, о факторах, которые влияют на использование основных средств, можно выявить методы, при помощи которых повышается эффективность использования основных средств и производственных мощностей предприятия, обеспечивающая снижение издержек производства и, конечно, рост производительности труда.

**Ключевые слова:** предприятие, эффективность, основные средства, мероприятия, экономические показатели

## DIRECTIONS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF THE USE OF FIXED ASSETS

**Fedotko Kristina Sergeevna**

5th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** The main production facilities are the basis of the organization's activities. Having a clear idea about each element of fixed assets in the production process, about their physical and obsolescence, about the factors that affect the use of fixed assets, it is possible to identify methods that increase the efficiency of using fixed assets and production capacities of the enterprise, ensuring a reduction in production costs and, of course, productivity growth.

**Keywords:** enterprise, efficiency, fixed assets, measures, economic indicators

Для того чтобы максимально эффективно использовать основные фонды организации, необходимо выработать стратегию рациональной эксплуатации имеющихся в наличии мощностей. При этом наращивание объемов выпускаемой продукции достигается путем:

- постоянного пересмотра способов эксплуатации имеющихся мощностей;
- практического применения пристаивающих фондов, введения в работу новых мощностей.

Для увеличения объемов основных средств предприятия можно строить новые здания, сооружения, расширять территорию, проводить инновационную реконструкцию. Такие мероприятия позволяют не только лучше и эффективнее эксплуатировать

имеющиеся в наличии производственные мощности, но и создавать предпосылки для дальнейшего совершенствования производственных процессов, в том числе с помощью использования нового оборудования. Тем не менее при грамотном планировании производства основной прирост объема выпускаемой продукции достигается за счет улучшения эксплуатации уже имеющихся основных средств. Прирост за счет нового, например, оборудования имеет меньшее, но перспективное значение.

Основная проблема, которая зачастую снижает показатель фондоотдачи предприятия – это замедленный ввод в эксплуатацию реконструированных и новых объектов. Повышение эффективности работы с имеющимися на предприятии основными фондами может быть достигнуто с помощью следующих мероприятий:

– увеличение показателя интенсивности эксплуатации имеющихся в наличии мощностей (максимальное отсутствие простоя);

– предельно возможное повышение нагрузки на единицу основных фондов.

Стоит отметить, что означенные выше мероприятия должны идти параллельно постоянному усовершенствованию технологии производства, внедрению нового оборудования и т. д.

Если рассматривать практическую плоскость вопроса, то рост единичной мощности фондов характеризуется:

– упрочнением агрегатов и внедрением более эффективных способов эксплуатации различного оборудования;

– повышением рабочих характеристик различного производственного оборудования.

– максимально возможным внедрением в практическую работу предприятия автоматизированных систем как широкого профиля, так и специализированных комплексов;

– внедрением инновационных систем коммуникационной направленности не только на основные производственные цепочки, но и касательно различных вспомогательных служб предприятия (например, на транспорте).

– Степень интенсивности эксплуатации основных средств предприятия можно повысить благодаря следующему:

– внедрение новых технологических регламентов;

– стремление к организации непрерывного производственного процесса (в случае массового выпуска однородных готовых продуктов);

– тщательный отбор сырья и материалов для обеспечения максимально возможного качества выпускаемой продукции;

– внедрение в жизнь стабильной системы рабочего распорядка при отсутствии необходимости выполнения авральных работ с потерей качества;

– внедрение других перспективных и эффективных мероприятий (направленных на увеличение объема выпускаемого продукта из расчета на полезную мощность цеха, единицу мощности, какой-либо период и т. д.).

Иными словами, единственный путь интенсификации производственного процесса – это инновационное развитие предприятия, стремление по максимуму использовать мощности основных фондов.

Практическая работа многих предприятий из различных сфер показала, что наиболее значимый эффект технического перевооружения предприятия бывает в том случае, когда имеет место значительный износ основных средств производства. При этом повышение эффективности эксплуатации основных средств достигается:

– наращиванием итогового времени эксплуатации единицы мощности за какой-либо период времени (смена, декада, год и т. д.);

– максимально полным задействованием имеющегося на предприятии оборудования (исключение простоя).

– Наращивание итогового времени эксплуатации единицы мощности может быть достигнуто путем:

– актуального сопоставления пропорционального баланса между основными фондами, относящимися к разным направлениям работы на предприятии (например, количеством оборудования в разных цехах завода, интенсивностью работы в различных подразделениях организации, между темпами развития отдельных подразделений предприятия);

– тщательного соблюдения правил обслуживания основных средств предприятия, улучшения корпоративной культуры, методик трудовой деятельности, повышения приверженности правилам безопасности трудовой деятельности, улучшения и повышения эффективности процедур по обслуживанию имеющихся на предприятии мощностей, сокращения периодов простоя производственных мощностей по причине проведения ремонтных работ.

– внедрения таких производственных и рабочих регламентов, которые позволяют снизить влияние климатических, социальных, организационных факторов на эффективность использования основных фондов предприятия.

В любой активно функционирующей организации определенная часть имеющегося оборудования находится в ремонтных мастерских, в складских помещениях. Актуальная замена вышедшего из строя оборудования на резервные агрегаты является отличной мерой для предотвращения снижения объемов выпускаемой продукции, простоя других, не вышедших из строя агрегатов и узлов. Денежное обеспечение реконструкции основных фондов предприятия, развития его производственного потенциала, инновационного развития производственных мощностей может осуществляться из различных источников. Это могут быть собственные финансовые ресурсы организации, банковские кредиты, государственная поддержка, инвестиционные средства, направленные физическими или юридическими лицами. Что касается собственных финансовых средств предприятия, то на нужды развития основных фондов могут привлекаться амортизационные отчисления, часть финальной выручки предприятия или, например, резервы из накопительного фонда.

В заключении хотелось бы отметить, что полное и рациональное использование основных средств предприятия способствует улучшению всех его технико - экономических показателей: росту производительности труда, повышению фондоотдачи, увеличению выпуска продукции, снижению ее себестоимости, экономии капитальных вложений.

#### **Библиографический список**

1. Моисеева Н.В. Планирование рентабельности основных средств современного предприятия Н.В. Моисеева//Экономический анализ: теория и практика. - 2019. -№ 6. -С. 6-8.
2. Полюшко Ю. Н. Амортизационная политика как инструмент управления имуществом организации/Ю. Н. Полюшко//Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 5 (05). С.51-55.
3. Розов Д.В. Эволюционное развитие теории основного капитала//Финансы и кредит. 2019. -№ 8 (248). -С. 52-73.



УДК 658.152  
ГРНТИ 06.81.30

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Флеглер Елизавета Андреевна**

студент 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

**Шварцкопф Надежда Владимировна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры

Правовых и социально-экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Наибольшую долю активов предприятия в структуре баланса занимают внеоборотные активы. В нынешнее время главной проблемой создания устойчивого экономического роста хозяйствующего субъекта является неэффективная и неправильная политика управления внеоборотными активами. Объектом исследования выбрано АО «Ачинская хлебная база № 17». Охарактеризовав предприятие, оценивается состав и структура АО, а также с помощью анализа внеоборотных активов определены основные проблемы предприятия в сфере их управления.

**Ключевые слова:** Управление, внеоборотные активы, состав, структура, политика управления, основные средства, совершенствование.

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF NON-CURRENT ASSETS OF THE ENTERPRISE

**Flegler Elizaveta Andreevna**

4th year student of the field of study 38.03.01 Economics

**Schwarzkopf Nadezhda Vladimirovna**

scientific director

senior lecturer of the department Legal and socio-economic disciplines

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The largest share of the company's assets in the balance sheet structure is occupied by non-current assets. At the present time, the main problem of creating sustainable economic growth of an economic entity is an inefficient and incorrect management policy of non-current assets. JSC "Achinsk bread base No. 17" was chosen as the object of the study. Having characterized the enterprise, the composition and structure of the joint-stock company are evaluated, and the main problems of the enterprise in the field of their management are determined using the analysis of non-current assets.

**Keywords:** Management, non-current assets, composition, structure, management policy, fixed assets, improvement.

Для принятия обоснованного решения в вопросах целесообразности модернизации структур современного производственного предприятия важную роль играют внеоборотные активы. Причем важно оценить динамику поступления таких активов, их структуру, состав и так далее.

Внеоборотные активы важны для всех предприятий, так как они отражают степень подвижности собственного капитала организации. Благодаря анализу движения активов

можно выяснить насколько интенсивно они уменьшаются или напротив прирастают [4, с.312].

В настоящее время всем предприятиям настоятельно рекомендуется проводить работу с имеющимися внеоборотными активами. Такая работа необходима по ряду нижеследующих причин:

1. Определить долю финансовых средств, затраченных на поддержание внеоборотных активов.

2. Определение уровня эффективности использования каждого вида внеоборотного актива.

В рамках настоящей исследовательской работы в роли *объекта* исследования выступает предприятие Акционерное Общество «Ачинская зерновая база № 17».

Цель данного исследования состоит в планомерном и всестороннем изучении внеоборотных активов анализируемого предприятия. Вместе с тем в работе в роли еще одной цели выступает процесс разработки методических рекомендаций по эффективному использованию внеоборотных активов предприятия.

Для проведения дальнейшего исследования, необходимо провести анализ текущей организационно-экономической деятельности предприятия АО «Ачинская зерновая база № 17».

Предприятие располагается на территории города Ачинска, Красноярский край. Зарегистрировано предприятие в 1994 году. В настоящее время сумма уставного капитала составляет чуть более 2,5 миллионов рублей. В 2020 году все акции предприятия перешли одному лицу – Епифанцева Ольга Александровна.

Основное направление деятельности производственного предприятия – производство и торговля зерном в промышленных масштабах. Вместе с тем АО «Ачинская зерновая база № 17». Занимается производством муки из собственного зерна.

В целях проведения анализа на выявление степени эффективности использования внеоборотных активов со стороны предприятия, была получена и проанализирована реальная бухгалтерская отчетность исследуемого предприятия [5].

После проведения анализа отчетности, были разработаны рекомендации по каждому из видов внеоборотных активов, которые позволяют использовать их с еще большей отдачей. Все анализируемые данные представлены в таблице 1 настоящей исследовательской работы.

Таблица 1. Структура внеоборотных активов предприятия АО «Ачинская хлебная база № 17» за период с 2018 по 2020 года

Показатели	2018		2019		2020		Т <sub>р</sub> на 2019 г., %	Т <sub>р</sub> на 2020 г., %
	тыс.руб.	%	тыс.руб.	%	тыс.руб.	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные средства	22 525	98,0	21 959	98,3	19 786	99,0	97,5	90,1
Отложенные налоговые активы	178	0,8	268	1,2	174	0,9	150,6	65,0
Прочие внеоборотные активы	289	1,2	103	0,5	37	0,1	35,6	36,0
Итого внеоборотных активов	22 992	100,0	22 330	100,0	19 997	100,0	97,1	89,6

Проведя анализ данных, можно сделать ряд обоснованных выводов. Так, например, наибольший удельный вес принадлежит основным средствам предприятия. Доля основных средств растет из года, что говорит о положительной динамике развития предприятия.

Отложенные налоговые активы занимают второе место среди лидеров по удельному весу в общей структуре внеоборотных активов. Их доля остается практически неизменной

на протяжении всего отчетного периода. Хотя, стоит отметить, что к 2020 году их доля стала немного ниже. Данный показатель считается положительным для АО «Ачинская зерновая база № 17».

Для других внеоборотных активов предприятия наблюдается динамика к снижению, которая может быть обоснована рядом нижеследующих факторов:

1. Аренда или закупка новых недвижимых объектов со стороны предприятия.
2. Все производственные расходы имеют отношение к себестоимости.
3. Дебиторская задолженность была покрыта за анализируемый период.
4. Доля активов, которые не приносят дохода, снизилась.

На основании всего сказанного выше практически невозможно составить прогноз по поводу того, как такие сокращения скажутся на уровне эффективности деятельности всего предприятия в целом.

В итоге складывается следующая картина: основные фонды предприятия немного уменьшаются в течение трех лет. Тем не менее их уменьшение настолько мало, что пока нет возможности говорить о какой-то тенденции или о том, какое влияние все это окажет на предприятие.

В рамках настоящего исследования важно отметить тот факт, что от уровня эффективности использования внеоборотных активов зависит рентабельность производства [1]. При расчете уровня эффективности работы с внеоборотными активами особое внимание целесообразно уделять таким показателям, как:

1. Рентабельность капитала.
2. Фондоемкость предприятия.
3. Фондооруженность предприятия.

В целях исследования таких показателей, в рамках данной работы, была проанализирована финансовая отчетность предприятия АО «Ачинская хлебная база № 17» за два года. В таблице 2 представлены все актуальные данные.

Таблица 2. Расчет показателей эффективности использования основных средств предприятия АО «Ачинская хлебная база № 17»

Формула	2019 год	2020 год
<i>Среднегодовая стоимость основных средств</i> $СГС = (Готч + Гпред) / 2$ Готч — стоимость ОС на конец текущего года; Гпред — стоимость ОС на конец предыдущего года.	$СГС = (19\ 786 + 21\ 959) / 2 = 20\ 872,5$ тыс.руб.	
<i>Фондоотдача</i> $\Phi\Omega = ВП / ОСсг$ ВП — выручка от продаж готовой продукции; ОСсг — среднегодовая стоимость основных фондов.	$\Phi\Omega = 138\ 031 / 20\ 872,5 = 6,6$	$\Phi\Omega = 117\ 796 / 20\ 872,5 = 5,6$
<i>Фондоемкость</i> $К\Phi = ОСнг/Вп$ ОСнг — основные средства на начало года (среднегодовая стоимость в рублях), Вп — выручка от продаж.	$К\Phi = 20\ 872,5 / 138\ 031 = 0,2$ Без округления 0,15	$К\Phi = 20\ 872,5 / 117\ 796 = 0,2$ Без округления 0,17
<i>Фондооруженность</i> $\Phi\В = ССОС / СЧ$ ССОС — средняя стоимость основных средств (за год),	$\Phi\В = 20\ 872,5 / 65 = 321$	

<b>СЧ – средняя численность работников.</b>		
<b>Фондорентабельность</b> Роф = (ПБ/ ОСсг)*100 ПБ - балансовая прибыль ОСсг — среднегодовая стоимость основных фондов.	Роф = (941 тыс руб / 20 872,5) * 100 = 4,5	Роф = (2 683 млн руб / 20 872,5) * 100 = 13

На основании полученных данных, была выявлена следующая проблематика: предприятие не в достаточной мере занимается вопросами управления собственными внеоборотными активами. Такой вывод удалось сделать на основании того, что фондотдача снизилась к 2020 году на 1 единицу (см. таблицу 2). Если говорить о том, почему данный показатель уменьшился, то тут можно выделить несколько причин. Например, предприятие стало больше инвестировать в социально значимые проекты или повысила стоимость каждой производственной единицы.

Фондоемкость отражает объем основных средств на каждый рубль готовой продукции. В рамках анализируемого предприятия данный показатель практически не изменился.

Среднее число сотрудников предприятия не снизилось к 2020 году. Что говорит о том, что даже в период пандемии предприятию удалось сохранить рабочие места.

Рентабельность производства выросла. То есть, основные средства используются более рационально и эффективно.

На основании анализа всех полученных данных целесообразно сделать обоснованный вывод о том, что предприятие АО «Ачинская хлебная база № 17» использует собственные основные средства с достаточным уровнем эффективности. Что касается использования внеоборотных активов, то тут у предприятия наблюдаются некоторые сложности, которые необходимо решать в ближайшей перспективе.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» [Утвержден приказом Минфина России от 17.09.2020] № 204н.
2. Аксенова Э.А. Анализ и диагностика финансово – хозяйственной деятельности предприятия / Учебное пособие по дисциплине «Экономический анализ» для студентов очного и заочного отделений экономического факультета, специальности «Финансы и кредит». Москва, 2019 – 541с.
3. Любимская М. А. Анализ эффективности использования внеоборотных активов организаций // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2020. №2. С. 36-42.
4. Чайников В.В. Экономика предприятия (организации). Учебное пособие / В.В. Чайников, Д.Г. Лапин. - М.: Юнити, 2017. - 448 с.
5. Сервис проверки контрагентов; АО "Ачинская хлебная база №17" / сайт: «Чекко» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://checko.ru/company/achinskaya-hlebnaya-baza-17-1022401154038> (дата обращения: 20.12.2021).



УДК 331.1  
ГРНТИ 06.77

## АНАЛИЗ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Цугленок Лидия Николаевна

студентка 5 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика

Цугленок Ольга Михайловна

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация** В статье автором совершен анализ трудовых ресурсов предприятия сферы агропромышленного комплекса. Под трудовыми ресурсами понимается использование промышленно-производственного персонала, занятого в основной производственной деятельности организации (в процессе производства, сбыта, организации производства, управления и другой коммерческой деятельности)

**Ключевые слова.** АО «Ачинская хлебная база №17», трудовые ресурсы, анализ, структура, персонал, численность.

## ANALYSIS OF LABOR RESOURCES AT THE ENTERPRISE

**Tsuglenok Lidia Nikolaevna**

student of the 5th year of the direction of preparation 38.03.01 Economics

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific adviser

Senior Lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation** In the article, the author made an analysis of the labor resources of the enterprise in the sphere of the agro-industrial complex. Labor resources are understood as the use of industrial and production personnel employed in the main production activities of the organization (in the process of production, marketing, organization of production, management and other commercial activities)

**Keywords.** JSC "Achinsk grain base No. 17", labor resources, analysis, structure, personnel, number.

Анализ хозяйственной деятельности экономического субъекта начинается с анализа трудовых ресурсов. Для стабильного роста производства продукции, товаров, работ и услуг каждый руководитель должен быть нацелен на доведение и сохранение производительности труда до высокого уровня, повышая технический потенциал

своих ресурсов, рационально используя при этом рабочее время и повышая мотивацию трудового коллектива

Персонал АО «Ачинская хлебная база №17»» состоит из административного персонала, производственного персонала (участок Элеватор), обслуживающего персонала, работников буфета, сотрудников сторожевой службы, работников механического цеха и электроцеха, работников ремонтно-строительного участка, работников лаборатории.

Структура персонала предприятия за 2018 - 2020 г.г. представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Структура персонала 2018- 2020 гг.

Категория персонала	2018г.	2019г.	2020г.	Абсолютное отклонение, /-		Относительное отклонение, %	
				2020 г		2020 г	
				2018	2019	2018	2019
Административный персонал (директор, заместитель директора, главные специалисты и начальники служб и подразделений), чел.	24	22	20	-4	-2	83,3	90,9
Производственный персонал (участок Элеватор), чел.	28	25	21	-7	-4	75,0	84,0
Лаборатория (лаборанты)	6	5	3	-3	-2	50,0	60,0
Сторожевая служба (сотрудники охраны), чел.	12	12	12	0	0	100,0	100,0
Буфет (повара), чел.	2	2	2	0	0	100,0	100,0
Механический цех (машинисты тепловоза), чел.	3	2	2	-1	0	66,7	100,0
Электроцех (электромонтёры), чел.	3	3	2	-1	0	66,7	66,7
Ремонтно-строительный участок (плотник, рабочие), чел.	6	5	4	-2	-1	66,6	80,0
Обслуживающий персонал (уборщик помещений), чел.	1	1	1	0	0	100,0	100,0
Итого	83	75	65	-10	-18	78,3	86,7

Из таблицы видно, что в структуре персонала за 2020г. по сравнению с 2019 годом произошли изменения за счёт уменьшения численности работников предприятия по причине увольнения по собственному желанию 8 (восьми) человек, в связи с уходом на пенсию 1 (одного человека), по причине смерти 1 (одного) человека.

Также одной из причин по снижению численности работников можно отметить уменьшение объёмов хранимого на предприятии зерна интервенционного фонда в связи с выводом по окончании срока хранения по государственному контракту.

Для деятельности, осуществляемой предприятием в 2020 году, численность работников в количестве 65 (шестидесяти пяти) человек считается оптимальной.

Наглядно структура персонала за 2018-2020 годы представлена на рисунках 1-3 соответственно.

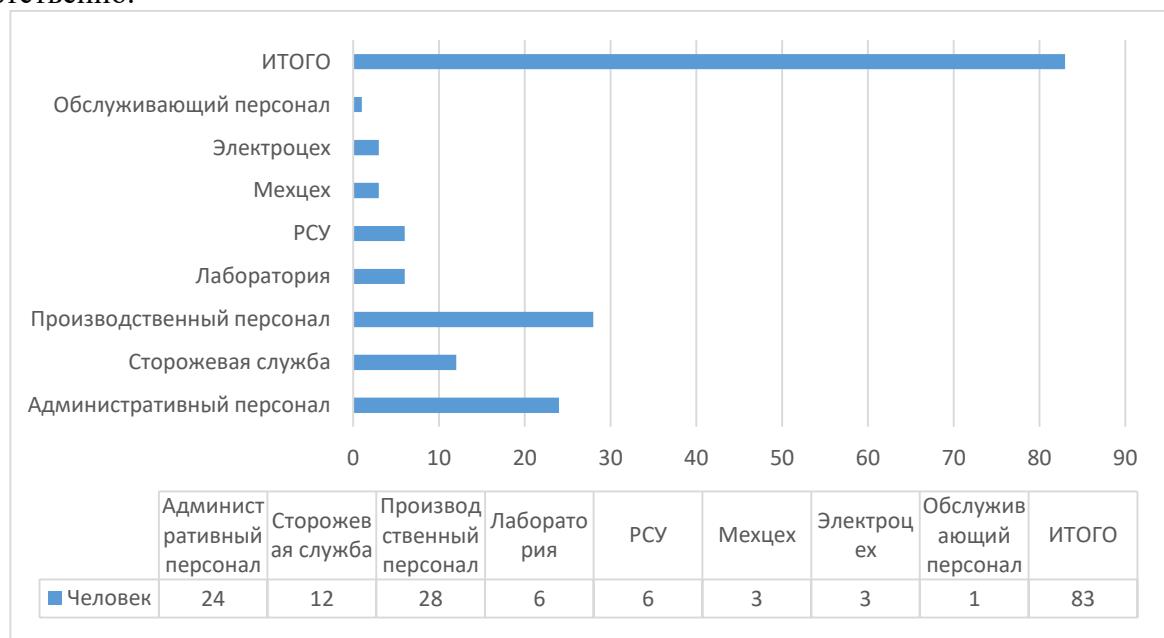


Рисунок 1- Структура персонала в 2018г.



Рисунок 2- Структура персонала в 2019г.

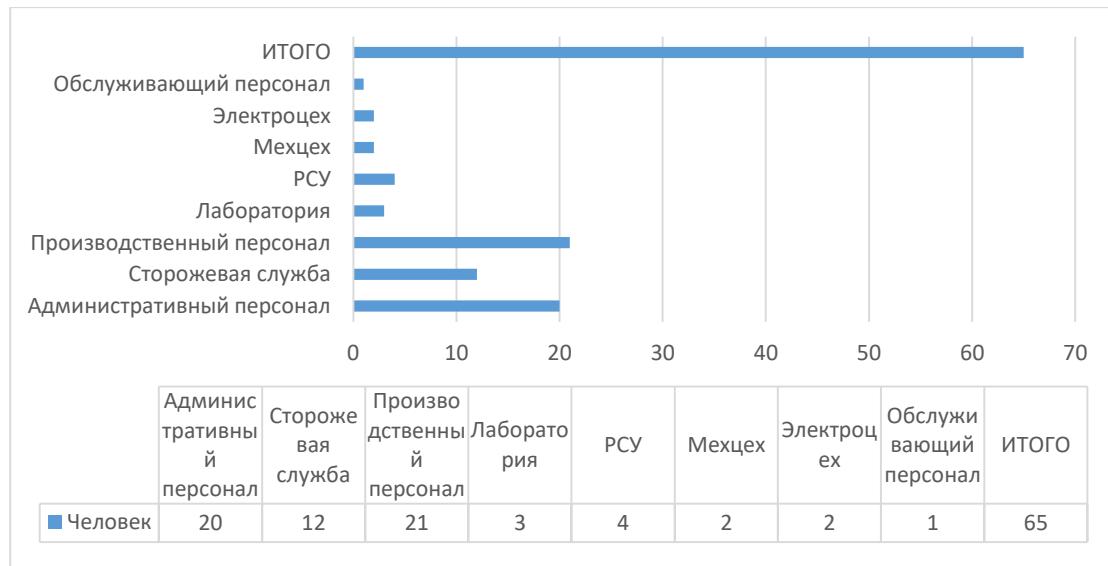


Рисунок 3 -Структура персонала в 2020г.

Анализируя состав персонала по половому признаку, нужно отметить, что по численности доминирует женский пол, что наглядно представлено в таблице 2.

Таблица 2- Состав персонала по половому признаку, человек

Персонал	2018г	2019г.	2020г	Абсолютное отклонение, /-		Относительное отклонение, %	
				2020 к		2020 к	
				2018	2019	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8
Мужчины, чел.	38	34	29	-9	-5	76,3	85,3
Женщины, чел.	45	41	36	-9	-5	80,0	87,8
Итого	83	75	65	-18	-10	78,3	86,7

Женщины являются преобладающей категорией среди работников предприятия. Женщины работают в следующих службах:

- в лаборатории (техники-лаборанты): на выполнении работ по проведению анализов качества зерна;
- на элеваторе (аппаратчики, весовщики, сменные мастера): выполнение работ по приёмке, перемещению, хранению, взвешиванию, отгрузке зерна
- в буфете (повара): приготовление пищи и розничная торговля продуктами товарами;
- обслуживающий персонал (уборщик): по уборке служебных помещений;
- административный персонал (работники бухгалтерии, инспектор отдела кадров, секретарь-референт, кладовщик, заведующая лаборатории, начальник элеватора).

Характерной особенностью на предприятии является то, что для сотрудников возможен карьерный рост. АО «Ачинская хлебная база №17» практически не прибегает к помощи сторонних организаций при подборе, поиске работников. Генеральным директором формируется успешная команда, лучшие члены которой, попадают в кадровый резерв. Все руководящие должности занимают люди, начинающие свою карьеру с низовых уровней. Состав персонала по возрастному признаку представлен в таблице 3.

Таблица 3-Состав персонала по возрастному признаку, человек

Группа работников по возрасту	2018г.	2019г.	2020г.	Абсолютное отклонение, /-		Относительное отклонение, %	
				2020 г		2020 г	
				2018	2019	2018	2019
20-30 лет	1	1	1	0	0	100	100
31-40 лет	17	15	14	-3	-1	82,4	93,3
41-50 лет	32	28	22	-10	-6	68,8	78,6
51-60 лет	25	23	21	-4	-2	84,0	91,3
61 и выше	8	8	7	-1	-1	87,5	87,5
Итого	83	75	65	-18	-10	x	x

На ниже представленной диаграмме наглядно изображена структура численности персонала в соответствии с возрастным признаком.

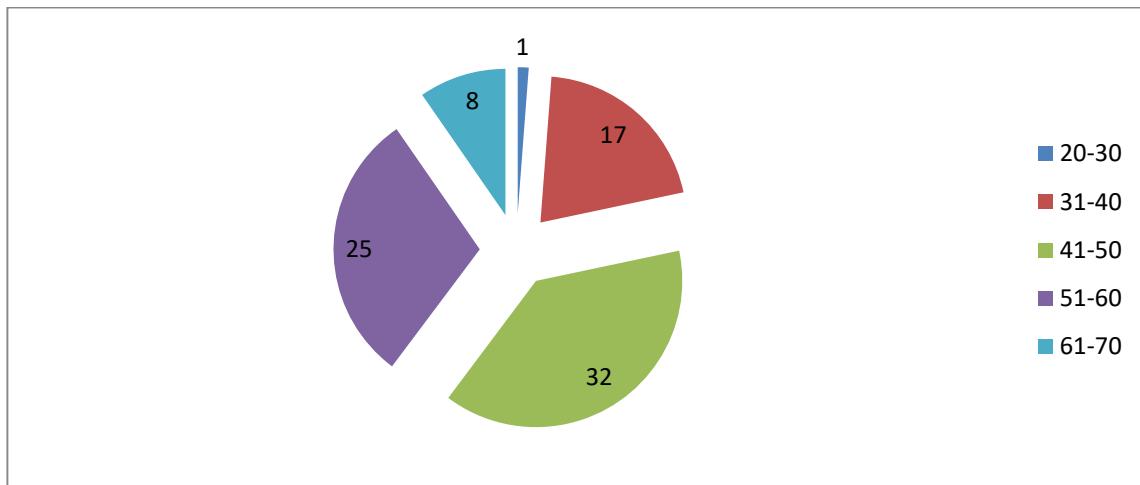


Рисунок 4 -Структура численности персонала в соответствии с возрастным признаком в 2018 г., человек

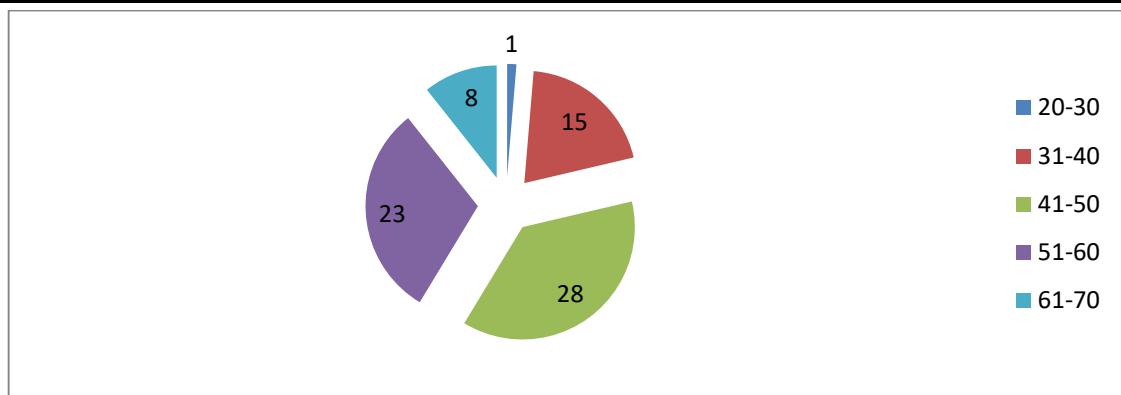


Рисунок 5 - Структура численности персонала в соответствии с возрастным признаком в 2019 г., человек

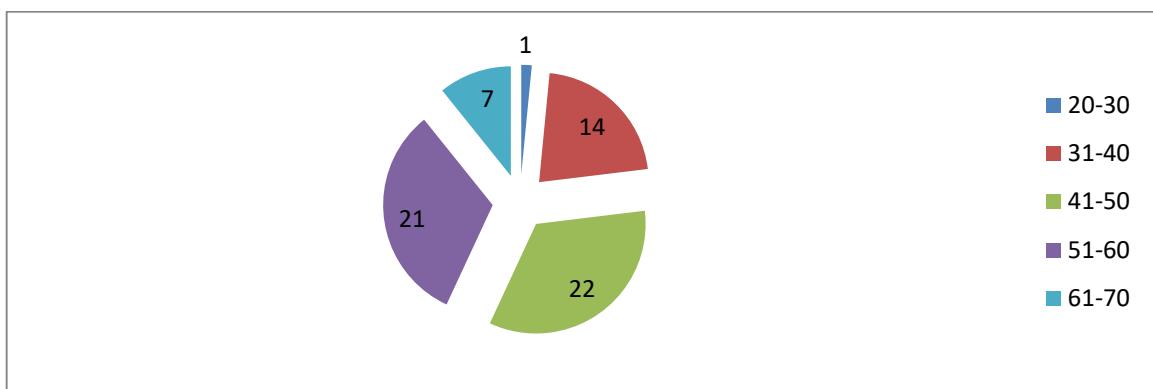


Рисунок 6 - Структура численности персонала в соответствии с возрастным признаком в 2020г., человек

Как видно из рисунка 5-6, наблюдается тенденция к снижению работников возрастной категории от 41-50 лет по причине увольнения по собственному желанию в течении второй половины 2018 года и в 2019 году.

Из проведенного анализа по составу персонала по возрастному признаку, можно сказать, что группа возрасте 41-50 лет имеет больший удельный вес в 2019 году и в 2020 году. Наименьший удельный вест имеет группа 20-30 лет как в 2019 году, так и 2020 году по 1 человеку соответственно.

Таблица 4 - Состав персонала (человек) с точки зрения имеющегося образования

Образование	2018г.	2019г.	2020г.	Абсолютное отклонение, /-		Относительное отклонение, %	
				2020 к		2020 к	
				2018	2019	2018	2019
Среднее (школа)	15	15	14	-1	-1	93,3	93,3
Начальное профессиональное	17	15	13	-4	-2	76,5	86,7
Среднее профессиональное	28	25	21	-7	-4	75,0	84,0
Высшее	23	20	17	-6	-3	73,9	85,0
Итого	83	75	65	-18	-10	78,3	86,7

Состав персонала с точки зрения имеющегося образования представлен на рисунках 7-9

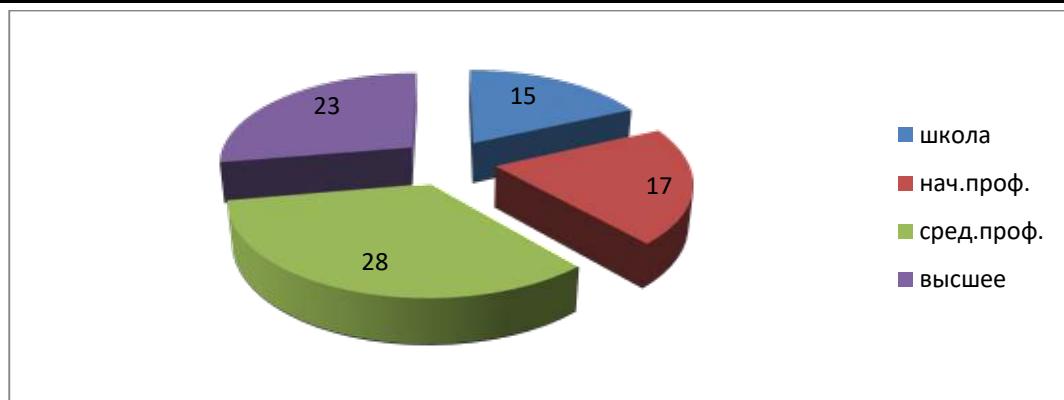


Рисунок 7-Состав персонала (человек) с точки зрения имеющегося образования в 2018г.

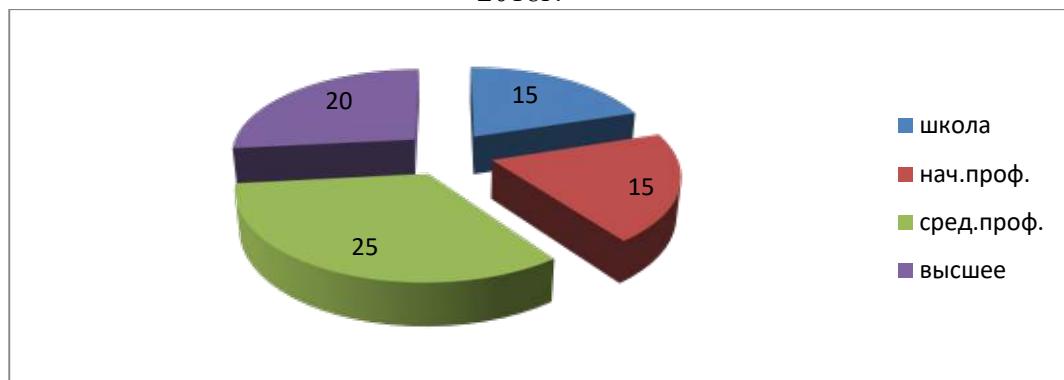


Рисунок 8 -Состав персонала (человек) с точки зрения имеющегося образования в 2019г.

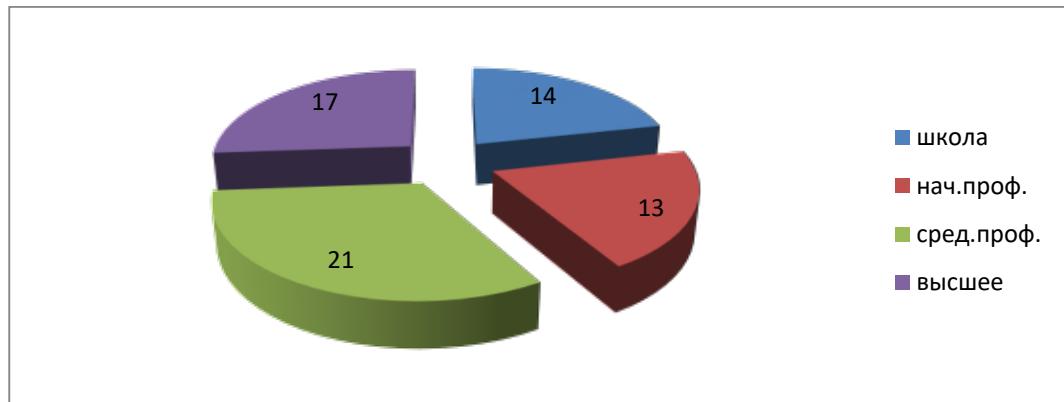


Рисунок 9 -Состав персонала (человек) с точки зрения имеющегося образования в 2020 г.

При расчете коэффициента стабильности кадров берётся во внимание количество работников проработавших весь год. Вычисленные значения коэффициентов представлены в таблице 5

Таблица 5 -Показатели движения рабочей силы

Коэффициенты (%)	2018г.	2019г.	2020г.
Коэффициент оборота по выбытию (Квк)	6,5	6,7	15,4
Коэффициент оборота по приему (Кпк)	4,2	4,0	4,6
Коэффициент текучести кадров (Ктк)	6,2	6,7	12,3
Коэффициент стабильности кадров (Кск)	95,3	97,3	89,2

Несмотря на то, что коэффициенты стабильности персонала за рассматриваемые периоды варьируются от 89,2 до 97,3%, имеет место высокий уровень текучести кадров.

Причем в данной организации были случаи, когда сотрудники, проработав 1-2 дня, отказывались от дальнейшего трудоустройства, ссылаясь на сложность работы.

Было выявлено, что в 2020 году по сравнению с 2019 годом показатели снизились, что связано со сменой управленческого состава: сменился генеральный директор по причине смерти предыдущего; изменением видов деятельности предприятия: отгрузка

#### **Библиографический список**

1. Кузьменко Н.И. К вопросу о выборе эффективной кадровой политики предприятия в условиях социально-экономической трансформации общества /[Текст] Синергия. 2016. № 3. С. 37-42.

2. Минченкова, О.Ю. Управление персоналом: система бюджетирования: / [Текст] учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2015. - 467 с.

3. Шаталов М.А., Ахмедов А.Э., Смольянинова И.В. Формирование системы профессиональной мобильности в условиях непрерывного образования /[Текст] Территория науки. 2015. № 6. С. 74-78.



УДК 336  
ГРНТИ 06.81.30

## ВЛИЯНИЕ ЗАПАСОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Эглис Марина Иосифовна**

студентка 5 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

**Паршуков Денис Викторович**

Научный руководитель

к.э.н., доцент кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Ускорение социально - экономического развития государства подразумевает повышение эффективности общественного производства на основе всемерной экономии материальных, трудовых и денежных ресурсов. Политика ресурсосбережения – это фактический источник удовлетворения увеличивающихся потребностей гражданского общества. В тех целях, чтобы воплотить это в реальные условия нужно знать все тонкости учета наличия и движения ресурсов, прежде всего, материально-производственных запасов (МПЗ), которые образуют основу деятельности компаний.

**Ключевые слова:** организация, экономические показатели, финансовые показатели, запасы, финансовые коэффициенты

## IMPACT OF RESERVES ON ECONOMIC AND FINANCIAL INDICATORS

**Eglis Marina Iosifovna**

5th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Parshukov Denis Viktorovich**

scientific adviser

Ph.D., Associate Professor of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The acceleration of the socio-economic development of the state implies an increase in the efficiency of social production on the basis of all-round savings in material, labor and financial resources. Resource conservation policy is the actual source of meeting the growing needs of civil society. In order to translate this into real conditions, you need to know all the subtleties of accounting for the availability and movement of resources, primarily inventories, which form the basis of the company's activities.

**Keywords:** organization, economic indicators, financial indicators, stocks, financial ratios

Если рассматривать запасы, с точки зрения ведения хозяйственной деятельности предприятия, то они относятся к объектам собственности, которые требуют весьма крупных финансовых вложений. Вместе с тем именно структура запасов должна во многом определять стратегию современного производственного предприятия. Но, как показывает анализ реальной практики, многие организации не уделяют должного внимания формированию политики закупки и хранения запасов. Чаще всего предприятия недооценивают собственные потребности в запасах. В связи с чем у них начинаются серьезные проблемы. Например, предприятию приходится тратить больше денежных средств на запасы, что негативно сказывается на чистой прибыли. Так, бывают случаи, когда 60 процентов от стоимости готовой продукции затрачивается на содержание запасов.

Поэтому важно понимать, что многие факторы, в политике управления запасами, напрямую связаны между собой и влияют на финансовые и экономические показатели предприятия.

В рамках настоящего исследования целесообразно рассмотреть и проанализировать введенные выше понятия.

Итак, финансовые показатели представляют собой совокупность данных, которые отражают эффективность деятельности в сфере использования денежных средств предприятия.

Экономические показатели характеризуются другими показателями, так как они отражают состояние экономической составляющей предприятия в трех временных отрезках: прошлый период, настоящий период и будущий отчетный период.

Как отмечают эксперты, запасы – это основные активы, которые входят в состав оборотного капитала предприятия. В условиях быстроизменяющейся внешней среды, процесс управления запасами должен выходить на первое место. Например, если организация будет вкладывать в запасы меньше денежных средств, у нее появится больше денежных средств, которые могут пойти на покрытие долгов или развитие компании в целом.

Если рассматривать реальные примеры, то часто случается такое, что правильная политика в части запасов, помогает сохранять предприятию место на рынке, удержать клиентов и так далее. Хорошим примером, в данном случае, служит английская компания по производству смазочных материалов «BP-Castrol». Руководство компании адаптировало политику управления запасами таким образом, что им удалось снизить запасы готовой продукции на рекордные 35%, при этом качество обслуживания клиентов вырос на 9% за два отчетных года.

В связи со всем изученным выше, целесообразно говорить о том, что объем запасов предприятия оказывает прямое воздействия на некоторые наиболее важные финансовые показатели.

В рамках данного исследования необходимо рассмотреть и проанализировать те виды затрат, которые коррелируются с запасами предприятия:

1. Коммерческие затраты. К ним относятся кредиты предприятия, капитал, облагаемый налогами, который был вложен в создание и поддержание базы запасов.

2. Затраты, которые могут возникнуть в результате потери порчи или снижения спроса на товар, которых производится из запасов предприятия.

3. Затраты на хранение запасов. В данном случае речь идет о затратах на аренду складов, на коммунальные услуги, на выплату заработной платы персоналу склада и так далее.

4. Финансовые потери, связанные с упущенной выгодой от не эффективного использования запасов.

Помимо всего прочего, в процессе оценки политики управления запасами предприятия, необходимо рассматривать такой показатель как рентабельность. Причем в данном случае речь идет не только о рентабельности в ее привычном понимании, но также и о рентабельности производства. Ниже рассмотрим как данные понятия отличаются между собой.

Итак, понятие «рентабельность» представляет собой финансовые показатели предприятия, которые отражают способность вложенных денежных средств приносить прибыль.

Производственная рентабельность отражает отношение прибыли предприятия от проданной продукции к общей сумме затрат на производство и реализацию этой продукции.

В рамках данной темы важно отметить, что размер и общая стоимость запасов оказывают непосредственное воздействие на себестоимость готовой продукции.

По мнению экспертов данной области, бюджетирование запасов должно происходить из собственных средств предприятия. Так как, если у предприятия нет собственных средств на поддержание запасов, ему приходится брать в долг средства, что негативно сказывается не только на имидже предприятия, но и на его финансовой независимости и стабильности. Поэтому важно иметь собственный капитал на поддержание запасов.

Если же система управления запасами у предприятия устарела и не считается эффективной, то это может привести к негативным последствиям. Например, если запасов излишне много, а реализовать их так и не удается, что они, со временем, начнут морально устаревать, что необратимо снизит их стоимость. Такой процесс приведет к застаиванию оборотного капитала предприятия, что в свою очередь, непременно снизит уровень рентабельности. А чем ниже уровень рентабельности предприятия, тем все более экономически не выгодно продолжать финансовую деятельность.

Помимо всего прочего, чем больше запасов у предприятия, которые не удается использовать или реализовать, тем медленнее протекает процесс оборачиваемости оборотных средств. Это, в свою очередь, приводит к весьма крупным финансовым издержкам на поддержание запасов.

Если же у предприятия замечена нехватка запасов, это так же негативно скажется на его экономических показателях. Себестоимость готовой продукции повысится из-за того, что предприятию придется заменить часть материалов другими, чаще всего, более дорогостоящими. Либо предприятию придется в спешном порядке закупать небольшую партию материалов, которая обойдется дороже. То есть такая не рационализация приведет к значительной потери части денежных средств со стороны производственной организации.

Важно понимать, что при нехватке тех или иных запасов, предприятие не сможет бесперебойно функционировать. Скорее всего, в данном случае, объемы производства сократятся, что приведет и к сокращению прибыли, а также к потере части потенциальных клиентов, которые могли бы стать постоянными для предприятия.

Но если чрезмерно накапливать запасы, они скорее всего станут не ликвидными, так как их нельзя будет ни продать, ни использовать для каких-либо нужд производственного предприятия. Наступление такое не ликвидности может быть связано с потерей части своих свойств со стороны запасов, с уменьшением их популярности среди потенциальных покупателей на рынке и так далее.

Американские ученые провели детальное исследование в части управления запасами. В итоге они пришли к мнению о том, что на каждую позицию запасов, стоимостью в один доллар, тратится около 25 центов в год. То есть четверть стоимости запасов «съедается» их содержанием. В России выявили схожие показатели. Около 25-30% от стоимости запасов расходуется на их содержание.

Для лучшего понимания данной темы, целесообразно рассмотреть пример.

Так, если у предприятия стоимость запаса составляет 100 миллионов рублей, то ежегодные траты на их содержание будут на уровне 25-30 миллионов рублей. Весьма значительная сумма для современных организаций.

Как видно из анализа данных, содержание запасов – это весьма затратное дело, тем не менее всем предприятиям приходится создавать их. Так как полное отсутствие необходимых запасов приведет к еще большим финансовым потерям в будущий период. Для построения более эффективной системы управления запасами целесообразно использовать современные автоматизированные системы. Наиболее популярной в наше время считается система «Stock-M».

«Stock-M» представляет собой автоматизированную систему, которая была разработана специально для управления всеми запасами предприятия. При помощи данной системы можно рассчитать необходимые объемы запасов на будущий период по каждой категории.

Наибольшее внимание уделяется, конечно же, материальным запасам. Так как именно они играют наиболее важную роль в построении политики по их управлению.

Итак, материальные запасы предприятия – это продукция, которая участвует в ряде нижеследующих процессов:

1. Производство конечного товара.
2. Продажа готовой продукции.
3. Потребление, использование товара.

Товарные запасы должны всегда находиться на оптимальном уровне, чтобы система производства не давала сбоев. Оптимальным можно назвать тот уровень, при котором на предприятии нет как излишков, так и нехватки запасов.

Для поддержания оптимального уровня необходимо выстроить эффективную систему управления запасами. Данная система приставляет собой обособленный вид производственной деятельности предприятия, в роли объекта которого выступает процесс приобретения и хранения производственных запасов.

В процессе управления запасами важно четко осознавать ответ на два наиболее важных вопроса: сколько товаров заказывать и когда лучше всего это сделать. Для ответа на данные вопросы целесообразно воспользоваться одной или двумя сразу системами управления запасами предприятия:

1. Заказ оформляется в одном и том же размере через равные промежутки времени. Данной системой могут пользоваться только стабильные организации, у которых заключены длительные контракты на поставку готовой продукции.

2. Интервалы времени между заказами фиксированы, но объемы закупаемой продукции могут быть различны.

Важно правильно подходить к вопросу закупки запасов, так как именно наличие и объем запасов предприятия оказывают наиболее существенное влияние на экономические и финансовые показатели всего производственного предприятия в целом.

В заключении целесообразно отметить, что процесс эффективного управления запасами позволяет организации достичь лучших показателей в финансово-хозяйственной деятельности, сохранить свое место на рынке в условиях нестабильной внешней среды, а также позволяет сохранять конкурентные преимущества и удерживать своих клиентов. Оптимизация объемов запасов приводит к минимизации затрат, авансируемых в них.

#### **Библиографический список:**

1. Лытнева Н.А. Современные методы и модели управления эффективностью промышленных предприятий: научная статья// Вестник ОрелГИЭТ. – 2021 г. – №1. – С. 43-48.
2. Мамедов, О.Ю. Современная экономика: Учебное пособие / О.Ю. Мамедов издательство Феникс, 2019 г. – 483С.
3. Маркарьян, Э.А. Экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие / Э.А. Маркарьян. - М.: КноРус, 2018. – 550С.
4. Мельник М. В. Комплексный экономический анализ научная статья / М.В. Мельник, А.И. Кривцов, О.В. Горлова. — М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 168 с.



УДК 658.152  
ГРНТИ 06.81.19

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Ярмухаметова Таслима Закиевна**

студентка 4 курса кафедры правовых и социально -экономических дисциплин

**Цугленок Ольга Михайловна**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры правовых и социально – экономических дисциплин

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В данное научной статье доказано, какое управление внеоборотными активами на предприятии должно считаться эффективным и какие цели должны быть при этом достигнуты. Показан алгоритм оценки эффективности такого управления и сформирована система оценочных показателей.

**Ключевые слова:** Предприятие, внеоборотные активы, эффективность, управление, оценка.

## ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE MANAGEMENT OF NON-CURRENT ASSETS AT THE ENTERPRISE

**Yarmukhametova Taslima Zakievna**

4th year student of the department of legal and socio-economic disciplines

**Tsuglenok Olga Mikhailovna**

scientific adviser

Senior lecturer of the Department of Legal and Socio-Economic Disciplines

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** This scientific article proves what kind of management of non-current assets in an enterprise should be considered effective and what goals should be achieved in this case. An algorithm for evaluating the effectiveness of such management is shown and a system of evaluation indicators is formed.

**Key words:** Enterprise, non-current assets, efficiency, management, evaluation.

В настоящее время управление внеоборотными активами – это наиболее важный процесс в рамках финансового менеджмента. Дело в том, что система управления внеоборотными активами весьма важна в части управления собственным капиталом коммерческого предприятия. Чем эффективнее система управления, тем выше экономические показатели предприятия.

Для построения эффективной и гибкой системы управления внеоборотными активами предприятия необходимо учитывать несколько моментов. Но прежде всего, в рамках настоящего исследования, важно понять, а что представляет собой система управления анализируемым видом активов.

Итак, система, или как ее еще называют политика управления внеоборотными активами предприятия – это целая цепочка мероприятий, каждое из которых в той или иной мере оказывает влияние на структуру имеющихся внеоборотных активов. Конечно же, важно чтобы все мероприятия согласовывались между собой, были гибкими и адаптивными под резко изменяющиеся условия внешней среды.

Именно благодаря правильно разработанной системе управления такими активами, экономическая эффективность предприятия может стать более стабильной и выгодной. При разработке и внедрении данной системы предельно важно учитывать конечную цель. Так как все действия должны быть направлены на достижение именно конечной цели, которая, в большинстве случаев, ставится перед всем предприятием в целом.

Не менее важно в рамках данного исследования рассмотреть и проанализировать ряд основных элементов, которые выступают в роли основы для создания рассматриваемой политики:

1. Создание внеоборотных активов самим предприятием или их приобретение.
2. Финансовые вложения со стороны предприятия.
3. Восстановление нематериальных активов предприятия.

Все эти элементы необходимо учитывать, для построения эффективной системы, при помощи которых удастся добиться поставленных целей с максимальной эффективностью.

Как показывает анализ реальной практики, наибольшее внимание принято уделять именно операционным нематериальным активам, так как они участвуют в процессе производства товаров предприятия.

Не менее важно понимать, что данные активы имеют свои специфические особенности, которые необходимо учитывать при выстраивании системы управлениями ими. В настоящее время эксперты выделяют две основные особенности, которые присущи производственным внеоборотным активам предприятия. Ниже рассмотрим и проанализируем данные особенности:

1. Такой вид активов находится в употреблении весьма длительное время. Причем каждый из активов может быть использован несколько раз в процессе производства продукции предприятия. Это говорит о том, что в цене готовой продукции стоимость внеоборотных активов необходимо учитывать по частям, а не всю сразу.

2. Стоимость таких активов, чаще всего, очень высокая, а окупаемость приходит не сразу. Значит на приобретение и поддержание внеоборотных активов приходится вкладывать большое количество денежных средств со стороны производственного предприятия.

В рамках данного исследования важно понимать, что представляет собой термин «эффективное построение системы управления внеоборотными активами предприятия». Итак, для построения эффективной системы, необходимо понимать, что она должна способствовать решению ряду наиболее важных нижеследующих задач:

1. Создание системы внеоборотных активов, которая удовлетворит все потребности хозяйственной деятельности предприятия.

2. Создание системы активов, которые будут не только пригодны для работы, но и увеличивать уровень эффективности производственной деятельности предприятия.

3. Создание оптимальной системы соотношения оборотных и внеоборотных активов производственного предприятия [1].

4. Создание системы финансирования покупки, создания и поддержания внеоборотных активов предприятия.

5. Реализация на практике всех задач с минимальными рисками для экономической сферы предприятия.

Исходя из анализа всего сказанного выше, можно сделать обоснованный вывод о том, что в целях создания эффективной системы управления внеоборотными активами предприятия, необходимо применять комплексный подход. То есть важно не только иметь все необходимые ресурсы, важно организовать их взаимодействие максимально эффективным способом.

Для более полного понимания исследуемой темы необходимо понять, как именно

проводить оценку на выявление уровня эффективности системы управления внеоборотными активами предприятия. Наиболее полный, обоснованный и понятный алгоритм оценки представлен на рисунке 1 настоящей исследовательской работы.



Рисунок 1 - Алгоритм оценки на выявление уровня эффективности системы управления внеоборотными активами производственного предприятия.

Исходя из анализа данного алгоритма, можно предположить, что наиболее эффективная система управления внеоборотными активами предприятия выстраивается только в том случае, когда она привержена определенной стратегической цели всего предприятия в целом [2].

Не менее важно учитывать тот факт, что критерии эффективности могут быть различны для того или иного предприятия. В большинстве своем они зависят от ряда нижеследующих факторов:

1. Отрасль предприятия.
2. Размер и общая численность сотрудников предприятия.
3. Объем выпускаемой продукции.
4. Номенклатурное разнообразие товаров.

Как показывает анализ реальной практики нашего времени, производственные организации чаще всего аккумулируют большое количество внеоборотных активов у себя на балансе. Дело в том, что таким предприятиям требуется большое количество оборудования, техники, производственных помещений и так далее, для реализации своей деятельности. Правда на баланс такие активы ставят только крупные и коммерчески успешные организации, так как у них имеются на это финансовые средства. Что касается предприятий малого и среднего бизнеса, то они, как правило, арендуют все оборудование, все помещения и транспорт, а значит на балансе у них будет значиться минимальное

количество внеоборотных активов.

Исходя из анализа всего сказанного выше, целесообразно сделать обоснованный вывод о том, что не все показатели нужно применять к любым производственным предприятиям, так как эффективность системы управления внеоборотными активами зависит от множества факторов. Тем не менее в роли единого признака эффективного управления такими активами будет служить увеличение рентабельности внеоборотных активов и ускорение их оборачиваемости за отчетный период. Вместе с тем в роли некоторых показателей эффективности могут выступать и усредненные показатели по той или иной отрасли деятельности предприятия. Так, например, нормативным показателем рентабельности внеоборотных активов для производственных организаций считается значение в пределах от 15 до 20 процентов. Для торговых предприятий данное значение может быть в рамках 10-40 процентов. По мнению специалистов, если значение по предприятию ниже или выше нормы более чем на 10%, то ситуация считается критической, а значит необходимо в срочном порядке разрабатывать новую программу действий [3].

В заключении целесообразно отметить, что уровень эффективности процесса управления внеоборотными активами предприятия необходимо оценивать не изолированно, а в системе общего управления финансами в коммерческого предприятия. Иными словами, это необходимо делать в рамках такого управления, которое приводит экономической субъект к максимально прибыльной деятельности, осуществляемой в условиях относительной финансовой безопасности со стороны внешней и внутренней среды производственного предприятия.

#### **Библиографический список**

1. Коптева Е.П. Политика управления активами предприятия: теория и методология // Российское предпринимательство. 2014. №10-2. С. 74-79.
2. Муравьева Н.Н., Талалаева Н.С. Формирование системы показателей эффективности управления финансами на предприятиях реального сектора экономики // Аудит и финансовый анализ. 2017. №2. С. 206-214.
3. Полюшко Ю.Н. Некоторые аспекты оценки эффективности управления внеоборотными активами хозяйствующего субъекта // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2015. – Т. 1 – №2. – С. 48–54.



## «Инженерно-технологическое обеспечение и безопасность производственных процессов»

УДК 33.331.452  
ГРНТИ 68.01.93

### ПОВЫШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЗАО «БОГОТОЛЬСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

**Аверков Вячеслав Александрович**

студент 5 курса направление подготовка 20.03.01 Техносферная безопасность

**Бердникова Лариса Николаевна**

научный руководитель

к.с.-х.н, доцент кафедры Агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, Красноярск

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные направления производства птицефабрик в России.

В статье приведены методы, которые позволяют увеличить количество производимой продукции.

В статье рассмотрены условия труда, представляющие опасность для работников на птицефабриках. Обоснованы меры по улучшению условий труда работников птицефабрики.

**Ключевые слова:** работник, безопасность, труд, птицефабрика, вредный фактор, охрана труда, мероприятия.

### IMPROVING WORKING CONDITIONS AT POULTRY FARMS

**Averkov Vyacheslav Alexandrovich**

5th year student direction preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Berdnikova Larisa Nikolaevna**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article discusses the main directions of the production of poultry farms in Russia.

The article provides methods that will increase the amount of production. The article discusses working conditions that pose a danger to workers in poultry farms.

The measures to improve the working conditions of the workers of the poultry farm have been substantiated.

**Keywords:** employee, safety, labor, poultry farm, harmful factor, labor protection, measures.

В наше время существует высокий спрос на сельскохозяйственную продукцию, производимую птицефабриками. На начало 2020 года в России насчитывается примерно 2800 птицефабрик. В основном все птицефабрики занимаются производством куриного яйца, бройлерного и куриного мяса и изделий из них. В редких случаях, птицефабрики занимаются производством гусиного мяса, перепелиных яиц и утятиной.

По некоторым данным Россия занимает лидирующие позиции по производству яйца в мире, хоть и занимает 4 место.

Сейчас птицефабрики внедряют высокотехнологическое оборудование, которое позволит увеличить количество производимой продукции, снизить человеческие трудозатраты и себестоимость выпускаемой продукции. К сожалению, методы и средства охраны труда не всегда успевают за совершенствованием методов и технологий в промышленном птицеводстве, что может привести к развитию травматизма при определенных условиях [1].

Немаловажный факт при этом, что в процессе трудовой деятельности человек, работающий на предприятии, может получить производственную травму, которая представляет собой внезапное повреждение одной из частей организма, и как следствие вызвать стойкую или временную потерю трудоспособности. Такие ситуации, происходящие на производстве, принято называть несчастным случаем.

К таким условиям, представляющим опасность для работающего, при обслуживании птиц относятся:

- незащищенные подвижные механизмы, части машин и оборудования;
- повышенная концентрация газа и пыли;
- недостаточная освещенность на рабочих местах;
- неустойчивое покрытие полов;
- не огражденные траншеи, люки и т.д.;
- болезнетворные микроорганизмы;
- взрывоопасность;
- пожароопасность.

С учетом изложенного, актуальным является обеспечение безопасности труда работников птицеводства в цехе по выращиванию бройлеров [2].

На птицефабрике осуществляет свою деятельность служба охраны труда. Данная служба обеспечивает следующие виды работ:

- согласно требованиям нормативной документации, распределяет обязанности между структурными подразделениями и работниками птицефабрики;
- своевременную работу данной;
- проведение обучения охране труда работников;
- проведение контроля, оценки и состояния условий на предмет безопасности труда;
- проведение мероприятий по предупреждению травматизма работников, профессиональных заболеваний [3].

Специальная оценка условий труда является комплексом осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценки значения их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти гигиенических нормативов условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников[4].

Результаты проведения СОУТ необходимы для установления гарантий и компенсаций работникам по соответствующему классу УТ их рабочего места. Таким образом, работник получает информацию об УТ, о возможных профессиональных рисках, а в некоторых случаях и об опасности его жизни.

#### **Список литературы:**

1. Бердникова Л.Н. Пути нормализации параметров микроклимата в кабине тракторов на предприятиях АПК. Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: материалы Национальной научной конференции. ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Красноярск, 2020. С. 180-182.

2. Бердникова Л.Н. Улучшение условий труда работников животноводства, за счет организационных мероприятий. Международный научно-практический журнал/ Эпоха науки № 24 декабрь 2020 / Ачинск / 2020 / С. 94-97.

3. Бердникова Л.Н. Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной конференции/ Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России / Красноярск / 2021 / С. 51-53.

4. Бердникова Л.Н. Влияние научно-технического прогресса на условия труда в АПК. В сборнике: Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения. сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 323-326.



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ АИИС КУЭ

**Агапов Александр Александрович**  
студент 4 курса направления 35.03.06 Агроинженерия  
**Исаев Алексей Васильевич**  
научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** объектом исследования в данной работе являются измерительно-информационные комплексы учета электроэнергии (ИИК) АИИС КУЭ предназначенные для измерения, вычисления и хранения данных о потреблении электроэнергии на подстанции и включают: измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), вторичные цепи, счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

**Ключевые слова:** автоматизированная информационно - измерительная система контроля и учета электроэнергии, измерительный трансформатор ток, измерительный трансформатор напряжения, многофункциональный электронный счетчик электроэнергии, контроллер.

## EVALUATION OF THE RELIABILITY OF THE AIIS KUE

**Agapov Alexander Alexandrovich**  
4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering  
**Isaev Alexey Vasilyevich**  
Scientific supervisor  
Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Annotation:** the object of research in this work is the measurement and information systems of electricity metering (IIC) of the AIIS KUE designed to measure, calculate and store data on electricity consumption at a substation and include: measuring current transformers (TT), measuring voltage transformers (TN), secondary circuits, three-phase multifunctional electric energy meters; secondary electrical circuits; technical means of data transmission channels.

**Key words:** automated information and measurement system for monitoring and accounting of electricity, current measuring transformer, voltage measuring transformer, multifunctional electronic electricity meter, controller.

Надежность автоматизированных информационно - измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) является одной из основных их характеристик. Однако строгой единой методики оценки надежности работы АИИС КУЭ на различных этапах жизненного цикла АИИС КУЭ, которая должна определять надежность в функции затрат на нее при обеспечении заданной совокупности пользовательских функций, не существует. Необходимо также учитывать специфику данной АИИС КУЭ. При известном потреблении электроэнергии на некотором предварительном временном интервале и стабильных технологических процессах, потребление электроэнергии во время отказа

элемента учета электроэнергии можно определить расчетным путем. Однако при этом возможно некоторое увеличение погрешности учета электроэнергии в целом по объекту.

Данные по наработкам на отказ основного оборудования - измерительных трансформаторов тока и напряжения имеются, так как они находятся в эксплуатации по несколько десятков лет. Однако неизвестен один из основных показателей для оценки надежности – официальное статистически достоверное значение наработки на отказ многочисленных технических электронных средств АИИС КУЭ. В настоящее время происходит постоянное внедрение головных, пилотных образцов элементов АИИС КУЭ - многофункциональных электронных счетчиков электроэнергии, контроллеров, модемов и т.д.

Система ремонтируема и поэтому оценивается коэффициентом готовности. В связи с установленным критерием отказа для достижения высокой надежности ИИК необходимо организовать ремонт системы с минимальным временем восстановления.

Для расчета интенсивности отказов элемента необходимо провести расчет по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{T_0} \quad (1)$$

Показатель коэффициента готовности элемента показывающий отношение времени исправной работы компонента или системы к общему времени работы компонента или системы можно определить, проведя расчет по формуле:

$$K_G = \frac{T_0}{T_B + T_0} \quad (2)$$

Показатель средней наработки на отказ при заданных коэффициентах  $K_G$  и  $T_B$  определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{K_G \cdot T_B}{1 - K_G} \quad (3)$$

Интенсивность отказов нескольких одинаковых элементов определяется расчетом по формуле:

$$\lambda_n = n\lambda_i \quad (4)$$

Интенсивность отказов системы как сумма интенсивностей отказов всех элементов системы рассчитывается по формуле:

$$\lambda_{ИИК} = \sum_i^n \lambda_i \quad (5)$$

Интенсивность отказов при резервировании двух элементов определяется по формуле:

$$\lambda_{общ} = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} \quad (6)$$

Среднее время наработки на отказ системы определяется рассчитывается по формуле:

$$T_{0ИИК} = \frac{1}{\lambda_{ИИК}} \quad (7)$$

По определенности назначения АИИС КУЭ является изделием конкретного назначения (ИКН), имеющим один основной вариант применения по назначению [2].

По числу возможных состояний (по работоспособности) АИИС КУЭ является изделием вида I, которое в процессе эксплуатации могут находиться в двух состояниях – работоспособном или неработоспособном.

По режимам применения (функционирования) АИИС КУЭ является изделием непрерывного длительного применения.

По последствиям отказов или достижения предельного состояния при применении, или последствиям отказов при хранении и транспортировании изделия является изделием, отказы или переход в предельное состояние, которого не приводят к последствиям катастрофического (критического) характера - без угрозы для жизни и здоровья людей, незначительным или «умеренным» экономическим потерям.

По возможности восстановления работоспособного состояния системы после отказа в процессе эксплуатации АИИС КУЭ Подстанции 220/35/10 кВ является восстанавливаемым изделием.

Предложенные мероприятия в системах контроля и учета в энергосистемах позволяет:

повысить точность, оперативность и достоверность учета расхода электроэнергии и мощности;

выполнять оперативный контроль за режимами электропотребления, в том числе контроль договорных величин электроэнергии и мощности;

оперативно предъявлять санкции предприятиям за превышение договорных и разрешенных величин мощности.

#### **Список литературы**

1. Энергетическая стратегия на период до 2020 г.» - Москва, 2003г. – 103 стр.
2. Быченко С. Г. Инструментальное обеспечение рынка электро-энергии. Концепция создания автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением. Промышленная энергетика №№ 1, 2, 3, 4 1998 г.



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ

**Ананьев Артем Александрович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Себин Алексей Викторович**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Замена трансформаторных подстанций в традиционном исполнении на цифровые подстанции позволяет добиться следующих преимуществ: уменьшить расход материалов за счет уменьшения кабельных линий, обеспечить безопасность и скорость передачи информации по расходу электроэнергии. Внедрение цифровых подстанций происходит в развитых странах Европы, Китая, Японии, Кореи, а также в нашей стране.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, цифровая подстанция, цифровой питающий центр, цифровая электрическая сеть

## DIGITAL SUBSTATION

**Ananyev Artem Alexandrovich**

student of the 5th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Sebin Alexey Viktorovich**

Scientific supervisor

Senior lecturer of the Department of Agricultural Engineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** Replacing transformer substations in the traditional version with digital substations allows you to achieve the following advantages: reduce material consumption by reducing cable lines, ensure safety and speed of transmission of information on electricity consumption. The introduction of digital substations takes place in the developed countries of Europe, China, Japan, Korea, as well as in our country.

**Keywords:** digital transformation, digital substation, digital power center, digital electrical network

В ПАО «Россети» принято положение «О единой технической политике в электросетевом комплексе» от 09.04.2020 г, которое разработано на основе концепции «Цифровая трансформация 2030» от 21.12.18 г. На основании этого положения происходит переход на риск-ориентированное управление, решается задача повысить эффективность и безопасность передачи и распределения электроэнергии за счет разработки цифровой трансформации технологических и производственных процессов.

В Китае введены в работу 70 цифровых подстанций в 2009 году, что обеспечивает им ведущее положение в мире. В городе Мадриде открыта цифровая подстанция Alcala de Henares. Цифровая подстанция «Медведевская» открылась в Москве в 2018 году.

Традиционная подстанция объединяет в себе силовую и вторичную систему. Автоматику, релейную защиту, учет электроэнергии, управление относят к вторичной системе. Все компоненты вторичной системы объединены между собой медными проводами для передачи данных и питания.

Микропроцессоры релейной защиты и систем управления относятся к оборудованию уровня присоединения. Мнемосхемы, системы сбора данных, щиты управления, системы управления относят к уровню подстанции.

Оборудование уровня присоединения и полевого уровня связывает между собой шина процесса. Устройства уровня подстанции и уровня присоединения объединяет шина подстанции. На уровне подстанции собирается информация о режимах работы и состоянии оборудования подстанции.

В соответствии с МЭК 61850 информационная система определяется как совокупность различных функций: управление коммутационными аппаратами, считывание файлов, измерение, запись данных. Каждая функция может включать в себя работу нескольких устройств, то есть можно выделить несколько логических узлов. В то- же время логический узел может участвовать в работе нескольких функций. Например при работе трансформатора тока данные измерения одновременно участвуют в следующих функциях: управлении разъединителями, максимальной токовой защиты, дифференциальной токовой защиты.

Для успешного функционирования системы стандарт МЭК 61850 предъявляет совокупность требований к протоколам и обеспечивает скорость, последовательность обработки информации и т.д. При организации вычислительных сетей на подстанциях в настоящее время используются в основном протоколы ISO 9506 и ИСО/МЭК 8802.

Согласно стандарту, существует несколько типов данных. Протокол ISO 9506 описывает передачу данных с помощью ММС сообщений. Такие данные представляют собой большой объем информации, для которых не важна скорость передачи. Протокол ISO/МЭК 8802 обрабатывает значения токов и напряжений на различных участках схем и конечные сигналы различных контроллеров. SV – сообщения работают с данными измерений, GOOSE-сообщения работают с дискретными сигналами.

Создание единого центра сертификации и проверки совместимости вторичных систем по стандарту МЭК 61850 на территории РФ и организация выпуска нового оборудования для работы цифровых подстанций позволит воплотить концепцию «Цифровой трансформации 2030». Модернизация систем автоматики и релейной защиты существующих трансформаторных подстанций и внедрение новых цифровых позволит повысить надежность электроснабжения потребителей снизить затраты эксплуатацию трансформаторных подстанций.

#### **Список литературы:**

1. Концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети». 2018//Url: [http://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya\\_Tsifrovaya\\_trancformatsiya\\_2030.pdf](http://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_trancformatsiya_2030.pdf) - Дата обращения 15.12.2021.
2. Новикова В.А., Афтафьев В.И., Городских А.А., Дворянцев М.А. Энергосбережение в сельском хозяйстве/ А.А. Городских //Материалы I Всероссийской научно-практической конференции«Приоритетные направления развития энергетики в АПК», г.Курган, 28 сентября 2017 г. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С.133-139.
3. Осорин М.А. Построение интеллектуальной электрической сети для передающих и распределительных энергокомпаний./ М.А.Осорин // - Изд. 1 - М., 2012. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru/bcs/power-workingsmarter.pdf>. Дата обращения 15.12.2021.

УДК 33. 331.452  
ГРНТИ 68.01.93

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ

**Андреас Наталья Николаевна**

студентка 5 курса направления подготовки 20.03.01. Техносферная безопасность

**Медведев Михаил Сергеевич**

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Данная статья посвящена разработке организационных и технических мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте предприятия. Приводится анализ состояния дел в сфере охраны труда, а именно электробезопасность и пожарная пожаробезопасность в сельскохозяйственном производстве. Удар электрическим током может привести к гибели человека к поэтам необходимо принять все меры по исключению подобных ситуаций. Предлагаемые меры снижают риск профессиональных заболеваний и производственных травм и обеспечивают безопасные условия труда на рабочем месте. Пожарная опасность электрооборудование также достаточно высокая, поэтому в статье предлагается ряд мероприятий, который поможет снизить возникновения пожара и своевременно устраниТЬ возможное воспламенение. Рекомендации, представленные в статье, помогут улучшить условия труда работников сельского хозяйства и повысить безопасность на производстве.

**Ключевые слова:** условия труда, электробезопасность, недостатки, рекомендации.

## IMPROVING LABOR SAFETY AT AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Andreas Natalya Nikolaevna**

5th year student direction preparation 20.03.01. Technosphere safety

**Medvedev Mikhail Sergeevich**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, Krasnoyarsk

**Abstract:** This article is devoted to the development of organizational and technical measures to improve working conditions at the workplace of the enterprise. The analysis of the state of affairs in the field of labor protection, namely electrical safety and fire safety in agricultural production, is given. An electric shock can lead to the death of a person to poets it is necessary to take all measures to exclude such situations. The proposed measures reduce the risk of occupational diseases and occupational injuries and ensure safe working conditions at the workplace. The fire danger of electrical equipment is also quite high, so the article suggests a number of measures that will help reduce the occurrence of fire and eliminate possible ignition in a timely manner. The recommendations presented in the article will help improve the working conditions of agricultural workers and improve safety at work.

**Keywords:** working conditions, electrical safety, disadvantages, recommendations.

В современном мире на первое место встает вопрос сохранения и здоровья граждан страны, так как это является наиболее ценный ресурс современного государства. Создание

безопасных и комфортных условий труда и их улучшение, это один из действенных способов повышения производительности труда, развития предприятия, а также повышения ответственности и заинтересованности персонала.

В настоящее время улучшение производства с помощью разработки новых производственных систем и технологий ставит во главу угла исследование и разрешение проблем, связанных именно с созданием безопасных и комфортных условий труда, в которых происходит человеческий труд. Они влияют не только на производительность труда, но и на здоровье сотрудников. Как правило, каждая работа продуктивна, но уровень производительности может быть разным.

При созданных на производстве комфортных условиях труда отмечается повышение личной работоспособности, отсутствует необходимость тратить энергию на защиту организма от воздействия опасных или вредных факторов производства. Кроме того, снижаются потери рабочего времени из-за нетрудоспособности работников, что ведет к повышению эффективности рабочего времени. Повышение комфорта рабочего места, способствует сохранению здоровья и нормального самочувствия сотрудников, что влияет на их активную работу в течение всего рабочего дня.

Согласно данным статистики, неблагоприятные условия труда на рабочем месте и не только в 25-30% случаев влекут за собой возникновение профессиональных заболеваний. Неудовлетворительные условия труда приводят к тому, что определенное количество работников прекращают свою деятельность до достижения пенсионного возраста или вынуждены менять свою работу. Многочисленные социальные исследования последних лет также подтверждают, что вредные условия труда оказывают значительное влияние на принятие работником решения об увольнении.

Если провести анализ состояния безопасности жизнедеятельности на сельскохозяйственных производствах наиболее опасным является поражение током.

Во время эксплуатации помещений с большим количеством электрооборудования производятся переключения различных режимов работ, что может привести к перегрузкам сети, а также обслуживание электрических аппаратов, сантехнической и строительной частей (уборка помещений, осмотры, ремонт, испытания, наладка и так далее) так же несет существенный риск поражения электрическим током.

Некоторые работы производятся на действующих электроустановках, когда электротехническое оборудование полностью или частично находится под напряжением либо на него может быть ошибочно или самопроизвольно подано напряжение. Поэтому при таких работах требуется особое внимание уделять обеспечению безопасности персонала.

Поражение электрическим током может быть вызвано коррозией так как повреждаются металлическая защита электроустановок, контакты проводов, крепежные соединения, это может привести к замыканию на корпус и как следствие поражение электрическим током[1].

Опасные и вредные факторы при работе с электроприборами и нахождении вблизи работы мощных энергетических объектов: поражение электрическим током, воздействие электромагнитного поля, шум, вибрации, недостаточная освещенность. Кроме того, к таким факторам относятся большие эмоциональные и психофизические перегрузки при обслуживании электроустановок, находящихся под напряжением.

Возможным исходом поражения человека электрическим током может быть: электрический удар, электрический ожог, электрические знаки, металлизация кожи[2].

Коррозионное повреждение может привести к снижению надежности металлических корпусов электроустановок и хрупкости изоляции, пользователь, не ожидая разрушения изоляционного слоя может получить удар током[3]. Случайное включение напряжения на токоведущих частях вследствие ошибочного включения тока может произойти из-за несогласованности действий персонала если в коллективе нет четкой иерархии и соблюдения должностных обязанностей.

Данные условия можно предотвратить, если знать причины поражения:

- технические, связанные с конструктивными и проектными ошибками и недоработками;
- технологические, вызванные ошибками в процессе переключений электрооборудования, нарушение правил устройства электрооборудования;
- организационные, вызванные нарушениями режима работы и отдыха персонала, некачественное обучение;
- санитарно-технические, обусловленные недостаточной освещенностью рабочих мест, метеорологических условий, болезненностью состояния организма, в том числе за счет отравления;
- психологические причины, связанные с несовместимостью людей в коллективе, психологией человека.

С целью предупреждения вероятности случайного появления напряжения на металлических нетоковедущих частях, корпусах, кожухах электрооборудования устанавливается релейная защита, защитное заземление - от шагового напряжения, для снижения степени поражения электрическим током. Для предотвращения коррозионного разрушения необходим периодический мониторинг оборудования при проведении технического обслуживания, и удаление следов ржавчины с наиболее ответственных узлов и соединений[4].

При коротких замыканиях релейная защита отключает оборудование подстанции, на которой предусмотрено снижение величины тока короткого замыкания за счет установки автоматики опережающего деления сети.

От коммутационных или грозовых перенапряжений используются грозозащита от прямых ударов молний для ограничения перенапряжений.

Причинами пожара могут быть: короткие замыкания, перенапряжения, перегрузки, искрообразование, перегрев изоляции и ее старение, выброс горячего масла, витковое замыкание в электродвигателе, работающем с перегрузкой, электродуговая сварка.

С целью профилактики пожаров установлена автоматика выключения сети, действующая при коротких замыканиях.

Для предотвращения пожаров применяют быстродействующую релейную защиту: токовую ступенчатую защиту, дифференциальная защиту шин, дистанционную защиту, токовые защиты нулевой последовательности и противоаварийную автоматику.

Размещение электрооборудования на территории должно быть выполнено таким образом, чтобы предусмотреть безопасные проходы к различным установкам и сооружениям, проходы и выходы из помещения.

Для тушения пожаров применяются первичные средства тушения. Для быстрой локализации очагов загорания служат:

- ручные огнетушители;
- ящики с песком;
- асбестовое одеяло;
- войлок.

Внедрение описанных мероприятий позволит существенно повлиять на снижение вероятности поражение электрическим током на производстве, а также уменьшить пожароопасность. Повышение безопасности производства для персонала является одной из первоначальных задач руководителей предприятия.

Хоть охрана труда и средства, вложенные в повышение безопасности на предприятии, напрямую не приносят прибыли, но, тем не менее, могут значительно снизить трудозатраты и положительно отразиться на эффективности самого производства. Это позволяет современным производителям получать конкурентные преимущества в условиях рыночной экономики, формировать свой позитивный имидж и, повышать уровень доходов и прибыли.

**Список литературы:**

1. Медведев, М.С. Восстановление противокоррозионных покрытий тонколистных конструкций сельскохозяйственных машин [Текст] / М.С. Медведев, С.И. Торопынин // Сборник материалов межвузовского научного фестиваля студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука третье тысячелетие». – Красноярск: КРО НС «Издательство», 2003. – С. 94-95.
2. Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. Пособие к лаборат. и практ. работам / В.А. Моисеев, Н.И. Чепелев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 258с.
3. Медведев М.С. Современные способы защиты металла от коррозии [Текст] / Международный научно-практический журнал «Эпоха науки» № 20 / Ачинский филиала ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» / Ачинск / 2019 / С. 182-185
4. . Медведев М.С. Повышение сохраняемости сельскохозяйственной техники в период хранения путем применения модульного защитного сооружения [Текст] / М.С. Медведев // Санкт-Петербургский политологический журнал № 4(57). - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГАУ, 2019. - С. 178.



УДК 637.523.37  
ГРНТИ 55.57.39

## УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

**Андреев Андрей Олегович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Семенов Александр Федорович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье представлен анализ состояния послеуборочной обработки зерна в России. Описаны методы оценки эффективности и сохранности сельскохозяйственной продукции после уборки и первичной обработки. Описана конструкция машины предварительной очистки, включающая сепарацию с помощью воздуха и простую решётную систему, с высокой производительностью, низкой металлоёмкости, энергоёмкости, высокой эксплуатационной надёжности. Решётная система представляет плоские решета, совершающие возвратно-поступательное движение. Используются решета с круглыми отверстиями. Подробно описана схема первичной обработки зерновой массы на сельскохозяйственных предприятиях России. Для малых с/х предприятий наиболее востребованы зерноочистительные агрегаты производительностью 20 и 40 т/ч, так как предприятия как правило не могут заготавливать зерно объемом более 40 тонн в день. Так же в работе сформированы предложения по увеличению эффективности послеуборочной обработки зерна.

**Ключевые слова:** зерно, комплекс, первичная обработка зерна, основные затраты, оборудование.

## INCREASING THE EFFICIENCY OF POST-HARVEST GRAIN PROCESSING

**Andreev Andrey Olegovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Fedorovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**The summary:** The article presents an analysis of the state of post-harvest grain processing in Russia. Methods for assessing the effectiveness and safety of agricultural products after harvesting and primary processing are described. The design of the pretreatment machine is described, including air separation and a simple grid system, with high productivity, low metal consumption, energy consumption, high operational reliability. The grid system represents flat sieves performing reciprocating motion. Sieves with round holes are used. The scheme of primary processing of grain mass at agricultural enterprises of Russia is described in detail. For small agricultural enterprises, grain cleaning units with a capacity of 20 and 40 t/h are most in demand, since enterprises as a rule cannot harvest grain with a volume of more than 40 tons per day. Also in the work, proposals have been formed to increase the efficiency of post-harvest grain processing.

**Keywords:** grain, complex, primary grain processing, basic costs, equipment.

Важнейшими условиями успешной реализации производственной программы страны являются достижения научно-технического процесса, высокоеэффективное использования производственного потенциала и укрепление материально-технического состояния производственной базы сельского хозяйства. Одним из наиболее важных направлений является выращивание зерновых. Для сохранения полученного урожая необходимо быстро и качественно провести первичную обработку зерна.

Целью данной статьи является увеличение эффективности послеуборочной обработки зерна. Для выполнения данной цели в работе представлены следующие задачи:

1. Проанализировать состояние послеуборочной обработке зерна в России;
2. Сформировать предложения по увеличению эффективности послеуборочной обработки зерна.

Зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы выполняют три основные операции: сушку, очистку и сортирование. В процессе сушки происходит уменьшение влажности зернового материала, кондиционная влажность зерна не должна превышать 14%.

Большое внимание на комплексах первичной обработке зерна уделяется техническому обслуживанию, отвечающему современным требованиям сельскохозяйственного оборудования, а также во избежание коррозионных процессов на оборудовании и металлических поверхностях[2]. Так как коррозионные процессы могут приводить не только к нарушению внешнего вида оборудования, но и способствовать внезапному возникновению опасных и аварийных ситуаций необходим постоянный мониторинг за наиболее ответственными узлами и соединениями[3]. Эти операции позволяют не только повысить безопасность труда на перерабатывающих комплексах но и избежать потерь зерновой массы из-за потери герметичности транспортных узлов комплекса.

Процесс очистки вороха включает отделение семян сорняков и культурных растений других видов, органических и минеральных примесей, повреждённых и неполноценных зерен основной культуры. При сортировке происходит разделение зерна основной культуры и примесей.

Для выполнения операций очистки и сортировки зерна в поточные линии включают соответствующие технологические звенья. Операцию сушки зерна выполняют с помощью барабанных или шахтных зерносушилок. В барабанные сушилки можно подавать ворох без его предварительной очистки. Шахтные сушилки могут работать только на ворохе, содержащем не более 0,5% грубых соломистых примесей. Поэтому в технологических линиях с шахтными сушилками ворох перед сушкой подвергают предварительной очистке.

В конструкцию машин предварительной очистки включают пневмосепарационную и простую решётную систему, с высокой производительностью, низкой металлоёмкости, энергоёмкости, высокой эксплуатационной надёжности. Решётная система представляет плоские решёта, совершающие возвратно-поступательное движение. Используются решёта с круглыми отверстиями.

Высушенный материал обрабатывают на машине первичной очистки. Если в технологическую линию не включено сушильное отделение, то ворох после предварительной очистки подаётся на первичную очистку. Машины первичной очистки имеют пневмосепарационную и развитую решётную систему. Скорость в пневмоканалах воздуха выше, чем в машине предварительной очистки, за счёт чего происходит более полное разделение смеси. Воздушная часть этих машин выделяет из зернового материала лёгкие (пустые и недоразвитые) семена основной культуры, стебли. Однако выделение некоторых примесей весьма затруднительно. Поэтому частицы которые удалить полностью затруднительно, не могут быть полностью выделены пневмосистемой машины первичной очистки.

Отверстия решет машинны первичной очистки прямоугольной и круглой формы. Решета с круглыми отверстиями сепарируют смесь по ширине её фракции. Решета с продолговатыми отверстиями разделяют смесь по толщине частиц основной куль туры.

После прохождения первичной очистки материал может подаваться на вторичную очистку, если это предусмотрено технологической схемой поточной линии. Это делается для получения зерна продовольственной или семенной кондиции.

В машинах вторичной очистки также предусмотрен воздушно-решётный сепаратор, но уже с более развитыми рабочими органами в сравнении с предшествующими машинами. На вторичную очистку в значительной степени возлагаются функции сортирования материала. Воздушная система машин имеет два канала: в одном материал обрабатывается до поступления на решета, в другом – после решет.

В первом канале выделяются лёгкие примеси, не удаленные пневмосистемой машины первичной очистки. Во втором канале скорость воздуха подбирается с таким расчётом, чтобы из смеси выделялась лёгкая фракция основной культуры. Решета машин вторичной очистки делят смесь по тем же размерным признакам, что и машина первичной очистки, но при этом используются три ряда решет. Верхний ряд - приёмные решета, выделяющие в сходовую фракцию оставшиеся в зерновом материале крупные примеси; средний ряд – сортировальные, выделяющие в сходовую фракцию первый сорт; нижний ряд – посевные, выделяющие в сходовую фракцию второй сорт, а в проходовую – мелкие примеси. Решётная часть выделяет два сорта основной культуры.

Таковы принципы работы и назначения различных технологических звеньев, входящих в поточные линии для послеуборочной обработки зерна. Число звеньев и технологических линий в агрегатах и комплексах определяется и назначением и производительностью [4].

На сегодняшний день для малых с/х предприятий наиболее востребованы зерноочистительные агрегаты ЗАВ - 40, так как предприятия как правило не могут заготавливать зерно объемом более 40 тонн в день.

Для более эффективной предварительной обработки зерна необходимо соблюдение следующих рекомендаций. Доведение зерна и семян до требуемых кондиций при наименьших затратах труда и с минимальными потерями зависит от правильно выбранных способов и схем технологического процесса очистки и сортирования. В соответствии с указанными признаками выбирают комплексы и агрегаты для послеуборочной обработки зерна, учитывая при этом характерные для данного хозяйства и его зонального расположения показатели: объём и вид обрабатываемого зерна; его исходную влажность и засорённость; требования отдельных культур и неравномерность поступления зерна на обработку. Производительность агрегатов и комплексов определяется производительностью технологического оборудования и машин. Производительность какой-либо машины рассматривают в данном случае как массовое количество материала, проходящего через нее в единицу времени при оптимальном режиме работы, то есть режиме, обеспечивающем требуемое качество обработки материала. Производительность зависит от вида материала, его засорённости и влажности, а также и от состояния окружающей среды.

#### **Список литературы:**

1. Походня, Г. Пророщенное зерно для свиноматки / Г. Походня, Е. Федорчук, В. Шабловский // Животноводство России. – 2009.- №8. – С. 59 – 61.
2. Медведев М.С. Методы определения внутренних напряжений при нанесении лакокрасочных покрытий [Текст] / М.С. Медведев, С.И. Торопынин // в сборнике: Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. Материалы Международной научной конференции. – Красноярск: КрасГАУ, 2007. С. 40-42.
3. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев,

// Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3(138). – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.

4. Матюшев, В.В. Анализ способов и оборудования для проращивания зерна: / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов // Проблемы современной аграрной науки: материалы междунар. науч. практ. конф. Секция № 6 Теоретические и технологические основы переработки растительного сырья (15 октября 2020г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. - С. 364-366.



УДК 631  
ГРНТИ 68.01

## ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Бакшеев Евгений Михайлович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06. Агроинженерия

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** современное сельское хозяйство использует большое количество технологий, дающих возможность осуществления рентабельной деятельности, одной из которых является цифровое сельское хозяйство, поэтому, в данной статье рассмотрено понятие «цифровизация сельского хозяйства»: когда появилось данная тенденция развития, что она включает в себя, каково назначение и функциональные возможности каждого из её структурных элементов, для чего всё это нужно и какие возможности она открывает перед нами.

**Ключевые слова:** цифровизация, сельское хозяйство, производительность, интернет, обмен данными.

## WHAT IS DIGITALIZATION OF AGRICULTURE

**Baksheev Evgenij Mihajlovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06. Agroengineering

**Kniga Yuriy Anatolyevich**

scientific director

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** modern agriculture uses a large number of technologies that make it possible to carry out profitable activities, one of which is digital agriculture, therefore, the concept of "digitalization of agriculture" is considered in this article: when did this development trend appear, what does it include, what is the purpose and functionality of each of its structural elements, what is it all for and what opportunities it opens up to us.

**Keywords:** digitalization, agriculture, productivity, internet, data exchange.

Цель работы: выяснить, что представляет собой цифровизация сельского хозяйства в современном мире.

Задачи: 1) путём проведения литературного обзора выяснить историю внедрения цифровых систем в сельскохозяйственное производство;

2) изучить общую картину процесса цифровизации сельского хозяйства и её структуру;

3) выяснить преимущества использования цифровизации в сельском хозяйстве.

**Предмет исследований:** понятие цифровизации сельскохозяйственного производства.

**Объект исследований:** структура и функции цифровизации, как процесса модернизации сельского хозяйства.

Во все времена одной из задач сельского хозяйства являлось увеличение объёма выпуска продукции, что достигалось экстенсивным и интенсивным методами. К концу XX века большинство интенсивных методов (выведение новых пород животных и сортов растений, механизация, электрификация и химизация и т.п.) в значительной мере исчерпали свой ресурсный потенциал. XXI век безусловно можно назвать веком информационных технологий, которые нашли применение и в сельском хозяйстве в виде его цифровизации.

Цифровизация – это массовое внедрение цифровых технологий, генерирующих, обрабатывающих информацию и выполняющих её обмен, что направлено на повышение эффективности любой деятельности, производства [1].

О важности внедрения цифровизации говорит и то, что только 2016 году инвестиции в цифровизацию сельского хозяйства составили 4,6 млрд. долларов США [1].

В настоящее время по инициативе Министерства сельского хозяйства РФ в нашей стране происходит внедрение ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2024 года. Ожидаемый результат данного проекта – обеспечение технологического прорыва в агропромышленном комплексе и рост производительности в два раза [2].

Цифровизация сельского хозяйства не является сиюминутным трендом, а имеет свою историю становления и развития, которую можно разбить на несколько этапов: конец 60-х годов XX века – автоматизация (создание маломощных автоматизированных систем управления); 1980 – 1990-е годы – электронизация (применение компьютеров и датчиков, т.е. получение обратной связи от управляемых процессов); 1990 – начало двухтысячных годов (использование более совершенных компьютеров, интернета и обмена информацией); современное время (использование большого числа датчиков, интернета, смартфонов, накопление больших объёмов информации и её анализ) [3].

Что же входит в понятие «цифровое сельское хозяйство»? Изучив ряд источников мы выделили следующие взаимосвязанные между собой структурные элементы и характерные черты.

1. Использование большого числа датчиков и сбор данных. Можно сказать, что датчики – самый первый элемент в цифровизации. Здесь необходимо большое количество разнообразных датчиков, дающих информацию о большом количестве разнообразных параметров, например, температуры и потеря зерна, наличия азота, калия и фосфора в почве, уровня топлива в баке, скорости движения автомобиля и его местоположения и т.д. На основе этой информации будет производиться анализ и управление.

2. Передача данных с помощью сети Интернет. Вполне понятно, что полученные данные не могут оставаться в одном месте, они должны быть обработаны, сохранены, а также доступны многим пользователям, диспетчеру, руководителю предприятия. Информация может передаваться любым проводным или беспроводным способом, в основном с использованием спутниковой или сотовой связи.

3. Накопление и анализ большого количества данных, Big data. Большое количество датчиков круглосуточно выдают большое количество данных, которые позволяют получить полную картину происходящего процесса. Например, анализ состояния почвы на поле, и составление электронных карт (см. рис 1.) можно выполнить при помощи сбора данных с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В дальнейшем, этот анализ даст возможность для правильного расчёта норм внесения удобрений и прогнозирования будущего урожая.

4. Широкое внедрение роботизации. Под роботизацией часто понимают высшую степень автоматизации. В настоящее время в передовых сельскохозяйственных предприятиях используется значительное количество роботизированных систем: по сбору ягод, по управлению техникой при обработке почвы или уборке урожая, доению коров, кормораздаче и т.п. Естественно, робот должен «знать», например, сколько дать кому тому или иному животному, куда направить на поле пахотный агрегат и многое другое. Эта информация поступает к нему из банка собранных данных после обработки и анализа.

Таким образом, мы видим, что цифровое сельское хозяйство представляет собой совокупность этих четырёх основных структурных элементов, взаимосвязанных между собой.

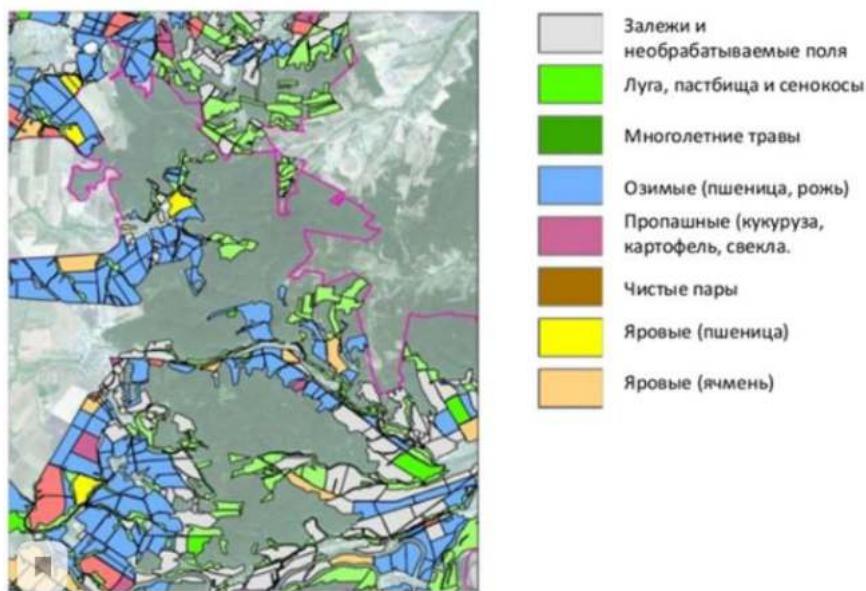


Рисунок 1 – Пример электронной карты поля, созданной с помощью датчиков, установленных на БПЛА [4]

Однако, для рентабельной работы важно не только иметь дорогостоящее оборудование, но и уметь его правильно эксплуатировать, поэтому, можно добавить и пятый элемент.

5. Цифровизация в сельскохозяйственных образовательных учреждениях. Вполне очевидно, что внедрение новых технологий должно сопровождаться обучением и постоянной методической поддержкой. Поэтому необходима тесная взаимосвязь между высшими и средними учебными заведениями с одной стороны, компаниями-разработчиками с другой и потребителями (сельскохозяйственными предприятиями) – с третьей. Также рационально организовать обмен опытом между предприятиями на базе учебных учреждений. При этом взаимодействие должно быть не разовым, а постоянным.

На основании изученного материала можно сделать следующие **выводы**.

1. Цифровое сельское хозяйство возникло не сиюминутно, а имеет историю возникновения и развития, которую можно условно разделить на четыре этапа, каждый из которых сопровождается применением более сложных электронно-вычислительных машин.

2. По сравнению с РФ, в настоящее время подавляющее большинство сельхозпредприятий развитых стран Запада цифровизированы, что даёт им большое конкурентное преимущество в плане производства продукции и ценообразования.

3. В цифровизации сельского хозяйства можно выделить четыре основные составляющие: использование большого числа датчиков, накопление и анализ данных, передача данных, широкое внедрение роботизации.

4. Ожидается, что внедрение цифровизации в Российской Федерации обеспечит повышение производства продукции в два раза к 2024 г.

#### Список литературы:

1. Интернет-ресурс: Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». В. И. Бельский. Преимущества и проблемы цифровизации сельского хозяйства. ГНУ «Институт экономики Национальной академии наук Беларусь». URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/preimushestva-i-problemy-tsifrovizatsii-selskogo-hozyaystva/viewer> Дата обращения 27.02.2022.

2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Интернет-ресурс: Чернышкова В.И., Назарова Ю.Н. Цифровизация сельского хозяйства // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018027128>. Дата обращения: 27.02.2022.
4. Интернет-ресурс: Integral. URL: <https://integral-russia.ru/2020/07/30/tsifrovaya-platforma-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-kontseptsiya-i-osnovnye-tezisy/> Обзор цифровых технологий для агропромышленного комплекса: от ГМС до интернета вещей. Дата обращения 07.03.2022.



УДК 57.022  
ГРНТИ 86.23

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

**Боровцова Анастасия Петровна**

студентка 5 курса направления подготовки 20.01.03. Техносферная безопасность

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** особенности горения различных материалов в помещениях различного назначения при пожаре различные предъявляют требования к тушению. Поэтому, сегодня существует большое количество конструкций установок автоматического пожаротушения. В данной статье рассматриваются характерные особенности различных конструкций и области их применения, а также производится краткое сравнение их преимуществ и недостатков относительно друг друга. Полученные выводы подтверждают необходимость в проведении тщательного подбора системы пожаротушения при проектировании пожарной защиты, что требует высокой квалификации специалиста.

**Ключевые слова:** пожар, автоматическое пожаротушение, конструкция, спринклер, дренчер.

## STRUCTURAL DESIGN OF FIRE EXTINGUISHING INSTALLATIONS

**Borovcova Anastasiya Petrovna**

5th year student of the direction of training 20.03.01. Technosphere safety

**Kniga Yuriy Anatolyevich**

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** the features of combustion of various materials in rooms of various purposes in case of fire, different requirements for extinguishing. Therefore, today there are a large number of designs of automatic fire extinguishing systems. This article discusses the characteristic features of various designs and their applications, as well as a brief comparison of their advantages and disadvantages relative to each other. The findings confirm the need for careful selection of a fire extinguishing system in the design of fire protection, which requires a highly qualified specialist.

**Keywords:** fire, automatic fire extinguishing, construction, sprinkler, drencher.

Цель работы: изучить конструкцию установок пожаротушения в соответствии с их конструктивным исполнением.

Задачи: 1) изучить общую классификацию систем пожаротушения по конструкции;

2) изучить особенности каждого из видов систем пожаротушения;

3) выяснить характерные особенности и области применения каждой конструкции;

Ежегодно в нашей стране пожары приносят многомиллионный ущерб на различных объектах народного хозяйства. Только за 2021 год на территории г. Ачинска и Ачинского района было потушено более 80 пожаров [1].

Горению подвергаются различные объекты, на которых могут находиться различные вещества, поэтому введена специальная классификация пожаров по виду горючего материала (A–F). Учитывая различные условия наличия и размещения горючих материалов применяют и различные установки пожаротушения, которые имеют также широкий спектр конструкций. Рассмотрим классификацию таких установок по видам конструктивного исполнения.

В настоящее время применяются следующие виды конструкций установок пожаротушения: спринклерные, дренчерные, модульные и агрегатные.

*Спринклерные.* Эти системы являются автоматическими и при работе создают широкий завесу воды или другого огнетушащего вещества, воздействующего на очаг пламени. Такая система представляет собой разветвлённую по помещению сеть и состоит из следующих основных частей (см. рис 1): пожарный резервуар с огнетушащим веществом, насосы воды, компрессор, магистрали с подводкой, непосредственно самих спринклерных оросителей, датчиков и блока управления. При возникновении очага пожара спринклерная головка срабатывает и открывается сама – открывается плавкий тепловой замок устанавливаемый в ней. В это время образуется завеса огнетушащего вещества.

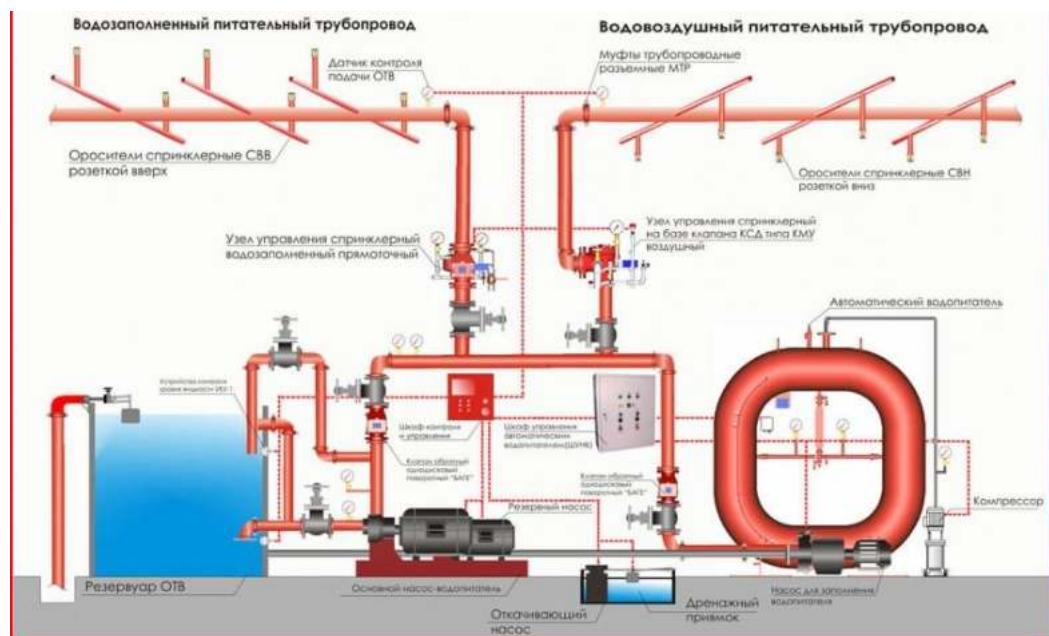


Рисунок 1 – Схема спринклерной установки [2]

Данные установки хорошо зарекомендовали себя в тех местах, где требуется точечное тушение пожара, не заливая всю площадь помещения, что приводит к порче имущества, например, в магазинах. Существуют водозаполненные, сухие и комбинированные установки.

*Дренчерные установки.* Устройство дренчерных установок в целом аналогично устройству спринклерных, имеются те же структурные элементы, однако важным отличием является то, что здесь срабатывание происходит по датчику дыма или температуры, установленному отдельно и сами распылители тепловых замков не имеют. При этом, срабатывает вся система в целом, т.е. работают все устройства для выпуска тушащего вещества – дренчеры. Во время возникновения пожара датчик дыма или пламени подаёт сигнал на блок управления, а тот в свою очередь, открывает клапан резервуара и включает насос подачи.

Дренчерные установки наиболее целесообразно применять там, где необходимо обработать всё помещение сразу, а не точечно, как в предыдущем случае: взрывоопасные помещения, химически опасные объекты, зерновые элеваторы и т.п.

Бывают сухотрубные и заливные дренчерные установки. Сухотрубные постоянно находятся без воды, которая подаётся в них только при пожаре, на что требуется некоторое время, однако, их можно использовать в неотапливаемых помещениях. Заливные постоянно заполнены огнетушащим веществом, что ускоряет их время срабатывания, но вызывает трудности при эксплуатации в условиях российского климата.

*Агрегатные установки.* Они представляют собой несколько конструктивно самостоятельных агрегатов. Конструкция такой системы (на примере агрегатного порошкового тушения) состоит из: резервуара с порошком и выталкивающим (огнетушащим) газом, трубопроводов с разводкой на конце которой расположены распылители, датчиков-обнаружителей пожар и блока управления. Возникшее возгорание фиксируется соответствующим датчиком, который посылает сигнал на блок управления, который, в свою очередь, приводит в работу газогенерирующие элементы. Образующееся огнетушащее вещество по трубопроводам, через распылители подаётся в зону горения. У такой системы, в отличие от выше рассмотренных нет насоса, их функции выполняют ёмкости с выталкивающим газом.

*Модульные установки.* Выполнены в виде нескольких объединённых модулей, управляемую единой системой обнаружения пожара. Они могут быть газовыми, порошковыми, пенными и водяными. Здесь появляется понятие «модуль тушения» – это изделие, хранящее и подающее огнетушащие вещества после подачи пускового сигнала [3].

Рассмотрим конструкцию на примере модульной установки пожаротушения водой (см. рис. 2). Основными её частями являются сосуд для огнетушащего вещества, насос или баллон с газом-вытеснителем, трубопроводы с разводкой и оросителями, датчики пламени или дыма, единый блок управления.

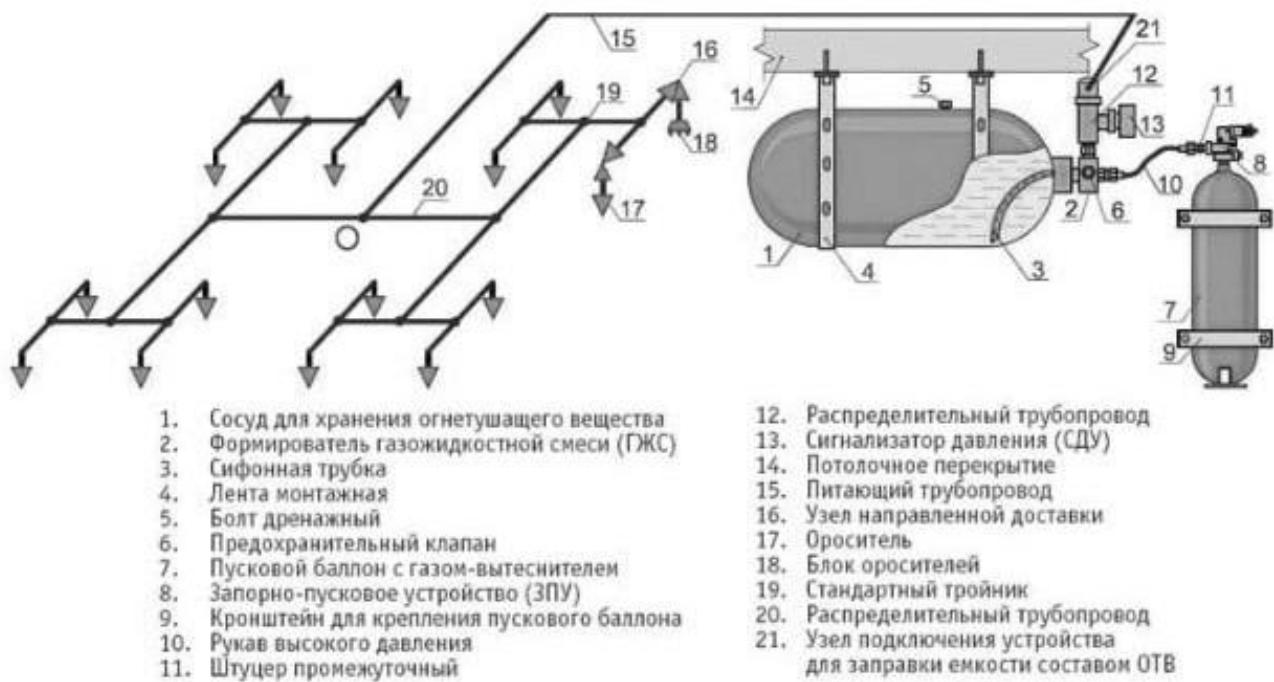


Рисунок 2 – Модульная установка пожаротушения водой [3]

Такие системы чаще применяются там, где требуется высокая эффективность тушения, быстрота срабатывания и актуален риск повреждения ценностей огнетушащим веществом, например, в помещениях для хранения информации на носителях различного вида.

Выполнив изучение конструкций и определив их область применения, произведём краткое их сравнение и особенности (см. табл. 1).

Таблица 1 – Характерные особенности и области применения конструкций огнетушащих установок

	Спринклерные	Дренчерные	Агрегатные	Модульные
Область применения	объекты для хранения данных, помещения со штучным товаром, выставочные площадки и т. п., где нельзя заливать всё помещение	взрывоопасные объекты, заводы по производству лакокрасочных материалов	по типу возгорания	по типу возгорания
Преимущества	высокая долговечность, экономичность, нет необходимости в заправке, лёгкая замена спринклеров, высокая автономность и энергонезависимость, точечное действие	тушение сразу на всей площади, позволяющее избегать новых возгораний, высокая интенсивность тушения, нет необходимости замены распылителей после срабатывания, быстрое срабатывание	быстрота срабатывания, возможность тушения по секциям	простота монтажа-демонтажа и внесения изменений при перепланировке помещений, высокая степень унификации, компактность
Недостатки	большое время срабатывания, только для пожаров класса А и В, спринклеры подлежат замене после срабатывания, сложность проектировки	отсутствие автономности, большой расход огнетушащего вещества, после тушения требуется просушка помещений.	энергозависимость, сложность переделки при реконструкции здания	высокая стоимость

На основании изученного материала можно сделать следующие **выводы**.

1. В настоящее время существует значительное количество видов конструкций установок пожаротушения, имеющих свои характерные особенности.

2. Применение каждого из видов огнетушащих установок диктуется как классом вероятного пожара, так и характеристиками помещений, что отражено в таблице выше.

#### Список литературы:

1. Интернет-ресурс: Ачинск. РФ. Медиапортал. Сколько пожаров случилось в Ачинске и районе на конец июня 2021 года? <https://achcity.com/novosti/gid-po-gorodu/skolko-pozharov-sluchilos-v-achinske-i-raione-na-konec-iyunja-2021-goda.html>. Дата обращения 26.02.2022.

2. Интернет-ресурс: ПроFFIDом. Устройство и принцип работы спринклерного пожаротушения. Нормы установки. <https://proffidom.ru/68-sprinklernaya-sistema-pozharotusheniya.html>. Дата обращения 26.02.2022.

3. Интернет-ресурс: Fireman.club. Модульное пожаротушение: типы установок и систем. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/ustanovki-i-sistemy-modulnogo-pozharotushenie-gazovoe-poroshkovoe-pennoe-vodyanoe/>. Дата обращения 26.02.2022.



УДК 631.2  
ГРНТИ 68.01

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОМОВ

**Браславский Никита Дмитриевич**  
магистрант 3 курса кафедры агроинженерии  
**Бастрон Андрей Владимирович**  
научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Ачинский филиал  
Россия, г. Красноярск

**Аннотация:** в настоящей статье представлен анализ современных систем автоматизации домов. В работе рассмотрен каждый отдельный вид систем, дана характеристика, выявлены преимущества и представлен визуальный вид. В заключении, все характеристики систем сведены в единую сравнительную таблицу. С точки зрения функциональных характеристик, простоты и доступности установки и настройки дополнительного оборудования, оптимальным программно-аппаратным решением из числа проанализированных оказалась система Fibaro.

**Ключевые слова:** автоматизация, умный дом, безопасность, управление, датчики, мониторинг, интерфейс.

## ANALYSIS OF MODERN HOME AUTOMATION SYSTEMS

**Braslavskiy Nikita Dmitrievich**  
3st year student of the Department of Agroengineering  
**Bastron Andrey Vladimirovich**  
scientific director  
Ph.D., associate professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Krasnoyarsk

**Abstract:** this article presents an analysis of modern home automation systems. The paper considers each individual type of systems, gives a characteristic, identifies advantages and presents a visual appearance. In conclusion, all the characteristics of the systems are summarized in a single comparative table. From the point of view of functional characteristics, simplicity and availability of installation and configuration of additional equipment, the Fibaro system turned out to be the optimal software and hardware solution from among the analyzed ones.

**Keywords:** automation, smart home, security, management, sensors, monitoring, interface.

Под термином «умный дом» подразумевается жилое здание современного типа, в котором проживание людей организовано с помощью инновационных технологий и средств автоматизации; в первую очередь, технологическая система «умного дома» обеспечивает для всех жильцов возможность экономии ресурсов и безопасного проживания. В наиболее простых случаях функции системы состоят в определении конкретных обстоятельств и обеспечении надлежащей реакции по определённому алгоритму, в рамках которого одна из систем управляет прочими. [8]

Все больше людей волнуются о том, чтобы установить систему «Умный дом». Так как это одно из передовых решений, которое обладает следующими преимуществами [7]:

1. Экономия средств. Экономия средств допустима благодаря тому, что можно настроить и запрограммировать минимальное потребление ресурсов. Экономия составляет от 20 до 60%;

2. Безопасность дома. Даже когда хозяин будет отсутствовать, сенсоры систем безопасности и датчики обратной связи будут следить за условиями в доме, которые так или иначе могут привести к возникновению неподходящей ситуации – возгорания, неисправности оборудования, утечки газа и пр. При этом система управления может ликвидировать источник угрозы самостоятельно и минимизировать ущерб;

3. Комфортные условия жизни – при помощи средств автоматизации система управления «умным домом» самостоятельно устанавливает режим освещённости и температуры в помещении; кроме того, в автоматическом режиме выполняются такие функции, как смена воды в бассейне, полив газона и т.д.;

4. Простота регулирования. Традиционные механические переключатели или сенсорные панели, мобильный телефон или пульт ДУ – можно выбрать любой удобный вариант управления.

Таким образом, «смарт хаус» представляет собой комплекс интегрированных с оборудованием стандартов, объединенных в целостную систему, управляющую подсистемами жизнеобеспечения жилища.

Рассмотрим существующие ИТ системы, которые выполняют необходимые задачи по автоматизации системы жизнедеятельности «умный дом». В проанализированных системах будут выявлены достоинства и недостатки.

ИТ системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов умного дома:

1. NetPing (<http://www.netping.ru>) (см. рис. 1) [5].

Российское предприятие «Alentis Electronics» разработало оборудование для проверки состояния окружающей среды (NetPing) и занимается производством таких устройств; они используются, главным образом, для обеспечения мониторинга внутреннего оборудования (как домашнего, так и офисного) в дистанционном режиме.



Рисунок 1 – ИТ система NetPing

С помощью указанного оборудования может быть решён ряд задач:

- управление электроснабжением в дистанционном режиме;
- управление безопасностью в доме, мониторинг условий, способных повлечь возникновение неподходящих ситуаций, с помощью специального оборудования (датчиков газа и воды, детекторов дыма, системы видеонаблюдения, антивандальных систем и пр.);
- формирование в доме комфортного микроклимата за счёт управления через ИК-порт системой кондиционирования воздуха, а также датчиками влажности и температуры;
- возможность, в соответствии с ситуацией, в удалённом режиме изменять настройки аппаратуры;

- информирование (посредством e-mail или СМС) о неполадках системы управления и т.п.;
- управление в соответствии с определённым графиком осветительными и прочими бытовыми приборами.

На одно устройство, при использовании оборудования NetPing, может быть подключено до шестнадцати датчиков. Управление и контроль, за счёт встроенного веб-сервера, осуществляется посредством браузера. Вместе с тем, могут применяться сторонние программы для наблюдения, в частности, рекомендованные производителем оборудования. Основные достоинства PRTG Network состоят в следующем: удобный интерфейс, возможность ведения статистики, действующее мобильное приложение для iOS и Android.

2. OpenRemote (<http://www.openremote.org>) – данная программа, представленная на рисунке 2 [6], позволяет решать задачи, связанные с автоматизацией помещений различного назначения (как жилых, так и предназначенных для коммерческих целей). С помощью данного ПО есть возможность без программирования, с применением различных технологий (EIB/KNX, AMX и др.) сформировать мобильное приложение для «умного дома».



Рисунок 2 – Общий вид интерфейса OpenRemote

3. Home Sapiens (<http://home-sapiens.ru>)[3] – представленное на рис. 3 ПО с голосовым управлением; оборудование не входит в комплект, но возможность интеграции с любой аппаратурой предусмотрена, как и с различными системами (Z-wave, Gira и др.), за счёт чего с помощью программы можно обеспечить управление системами жизнеобеспечения помещения (отоплением, освещением, бытовыми приборами и т.д.). В данном случае основными преимуществами выступают удобный интерфейс программы и возможность голосового управления.



Рисунок 3 – Общий вид интерфейса Home Sapiens

4. MajorDoMo (<https://mjdm.ru>) [4], представленная на рисунке 4, представляет собой открытую программную платформу, основная функция которой состоит в обеспечении автоматизированного управления различными процессами в помещении. Система относится к категории кроссплатформенных; в отношении компьютерных ресурсов особых требований не предъявляется. ПО может использоваться как персональный органайзер, в т.ч. без модулей (датчиков).



Рисунок 4 – Общий вид интерфейса MajorDoMo

С помощью данного ПО могут быть решены следующие задачи:

- обеспечение функционирования системы безопасности помещения;
- формирование в помещении оптимального микроклимата;
- обеспечение функционирования органайзера и медиа-системы.

5. Fibaro (<https://www.fibaro.com/ru>) [2], представленная на рисунке 5 – это основанная на беспроводной технологии передачи данных Z-wave система автоматического жизнеобеспечения зданий. Указанное ПО обеспечивает сканирование системы на постоянной основе, в случае необходимости оповещая пользователя о нештатной ситуации; предусмотрена возможность интеграции с другими системами. Интерфейс даёт возможность без затруднений контролировать функционирование подсистем очистки воздуха, освещения, отопления и др.



Рисунок 5 – Общий вид интерфейса Fibaro

Сравнение характеристик рассмотренных ИТ систем представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение характеристик рассмотренных ИТ систем

Характеристика	Net Ping	Open Remote	Home Sapiens	Major DoMo	Fibaro
Простота настройки	+	-	+	-	+
Открытость системы	-	-	-	+	-
Мобильное приложение	+	-	+	+	+
WEB- интерфейс	+	-	+	+	+
Базовая стоимость	От 1500	0	от 2000	0	от 23000

С точки зрения функциональных характеристик, простоты и доступности установки и настройки дополнительного оборудования, оптимальным программно-аппаратным решением из числа проанализированных оказалась система Fibaro.

**Список литературы:**

1. Контроллер FIBARO Home Center 2. Электронный ресурс. Режим доступа: [<https://rus.z-wave.me/shop/controllers/kontroller-umnogo-doma-fibaro-home-center-2/>] (дата обращения 12.07.20).
2. Официальный сайт Fibaro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fibaro.com/ru> (дата обращения 20.04.21)
3. Официальный сайт Home Sapiens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://home-sapiens.ru> (дата обращения 20.04.21)
4. Официальный сайт MajorDoMo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mjdm.ru> (дата обращения 20.04.21)
5. Официальный сайт NetPing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.netping.ru> (дата обращения 20.04.21)
6. Официальный сайт OpenRemote [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openremote.org> (дата обращения 20.04.21)
7. Умный дом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://une-com.ru/services/smarthouse> (дата обращения 2.10.20)
8. Функциональные возможности системы умный дом. URL: [http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo\\_doma/funktionalnye\\_vozmozhnosti\\_sistem\\_umnyj\\_dom\\_televideenie\\_videonabljudenie\\_sistema\\_kontrolja\\_dostupa\\_pozharnaja\\_signalizacija/73-1-0-1008](http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo_doma/funktionalnye_vozmozhnosti_sistem_umnyj_dom_televideenie_videonabljudenie_sistema_kontrolja_dostupa_pozharnaja_signalizacija/73-1-0-1008) [Электронный ресурс] (дата обращения 12.01.19) [Электронный ресурс]



УДК 631.2  
ГРНТИ 68.01

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИЛЬЦОВ «УМНОГО ДОМА»

**Браславский Никита Дмитриевич**  
магистрант 3 курса кафедры агроинженерии  
**Бастрон Андрей Владимирович**  
научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Ачинский филиал  
Россия, г. Красноярск

**Аннотация:** в настоящей статье представлены программно-аппаратные решения для системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «умного дома». Произведен расчет экономических затрат при внедрении каждой из выделенных систем. Данные экономических расчетов показали, что выбранный вариант разработки собственного решения для ИТ систем в данной работе экономически оправдан и является верным.

**Ключевые слова:** экономический расчет, затраты, внедрение, умный дом, датчики, ИТ системы, программно-аппаратные решения.

### TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF IT SYSTEM FOR MANAGEMENT AND CONTROL OF LIFE PROCESSES OF THE RESIDENTS OF THE «SMART HOUSE»

**Braslavskiy Nikita Dmitrievich**  
3st year student of the Department of Agroengineering  
**Bastron Andrey Vladimirovich**  
scientific director  
Ph.D., associate professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Krasnoyarsk

**Annotation:** This article presents software and hardware solutions for the management and control system of the life processes of the residents of the "smart home". The calculation of the economic costs for the implementation of each of the selected systems is made. The data of economic calculations showed that the chosen option for developing a custom solution for IT systems in this work is economically justified and is correct.

**Key words:** economic calculation, costs, implementation, smart home, sensors, IT systems, software and hardware solutions.

Для системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «умного дома», в работе были рассмотрены программно-аппаратные решения, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика выбранных ИТ систем

Характеристика	Net Ping	Open Remote	Home Sapiens	Major DoMo	Fibaro	Arduino
Легкость настройки	+	-	+	-	+	+
Открытость	-	-	-	+	-	+
Наличие мобильного приложения	+	-	+	+	+	+
WEB- интерфейс	+	-	+	+	+	+

Данные таблицы 1 показывают, что для управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «Умного дома» функционально подходит система Fibaro, Net Ping, Home Sapiens и разработанная в рамках работы система Arduino. Эти системы элементарны в настройке и установке дополнительного оборудования.

Далее, произведем расчет экономических затрат при внедрении каждой из выделенных систем и сравним целесообразность выбранного варианта.

Ниже приведем исходные данные количества групп управления:

- 20 групп света с управлением «включено-выключено»;
- 4 группы света с диммированием;
- 3 белые светодиодные ленты с диммированием и 2 RGB ленты;
- 4 стандартных кондиционера;
- 45 клавиш выключателей освещения;
- 6 датчиков движения и 1 датчик открывания входной двери;
- 4 датчика дыма;
- датчики температуры в санузлах и комнатах.

Требуется управлять системой с выключателей и с приложения на Android и Windows.

Розетки и выключатели используются везде любые, какие нравятся, от системы не зависят.

Далее приведены экономические расчеты по каждой из выбранных ИТ систем:

#### 1. Fibaro

Таблица 2 – Расчет экономических затрат при внедрении ИТ системы Fibaro

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер Fibaro Home Center 2	38 990	1	38 990
Управление освещением			
Встраиваемое реле Fibaro двухканальное	2 390	5	11 950
Встраиваемое реле Fibaro одноканальное	2 390	4	9 560
Встраиваемый диммер Fibaro Dimmer 2	3 390	4	13 560
Шунт Fibaro Dimmer Bypass 2 для диммирования маломощных светодиодных ламп	1 500	4	6 000
Модуль Fibaro RGBW Controller	3 390	3	10 170
Управление климатом			
Устройство управления кондиционерами Philio	3 390	4	13 560
Радиаторный термостат Fibaro	2 390	4	9 560
Датчики и безопасность			
Датчик движения	2 390	6	14 340
Датчик газа	3 390	3	10 170
Датчик открывания двери и разбития окна	3 200	5	16 000
Датчик дыма	1 790	4	7 160
Датчик высокой температуры	1 790	4	7 160
Программное обеспечение			
HomeBridge Apple HomeKit & Алиса от Яндекса	5 000	1	5 000
Итого			173 180

Таким образом, экономические затраты при внедрении ИТ системы Fibaro составят 173 180 рублей.

## 2. Net Ping

Таблица 3 – Расчет экономических затрат при внедрении ИТ системы Net Ping

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер server solution v5/GSM3G	25 400	1	25 400
Датчики			
Датчик движения	1 390	6	8 340
Датчик газа	2 390	3	7 170
Датчик открывания двери и разбития окна	2 200	5	11 000
Датчик дыма	1 790	4	7 160
Датчик высокой температуры	2 790	4	11 160
Программное обеспечение			
Сервер openhab для интеграции с Apple HomeKit	12 000	1	12 000
Итого			82 230

Таким образом, экономические затраты при внедрении ИТ системы Net Ping составят 82 240 рублей.

## 3. Home Sapiens

Таблица 4 – Расчет экономических затрат при внедрении ИТ системы Home Sapiens

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер Home Sapiens	45 400	1	45 400
Датчики			
Датчик движения	3 390	6	20 340
Датчик газа	4 390	3	13 170
Датчик открывания двери и разбития окна	3 200	5	16 000
Датчик дыма	2 790	4	11 160
Датчик высокой температуры	4 790	4	19 160
Программное обеспечение			
Сервер openhab для интеграции с Apple HomeKit	12 000	1	12 000
Итого			137 230

Таким образом, экономические затраты при внедрении ИТ системы Home Sapiens составят 137 230 рублей.

## 4. Arduino

Таблица 5 – Расчет экономических затрат при внедрении ИТ системы Arduino

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Центральный контроллер Arduino	10 400	1	10 400
Локальный контроллер Arduino	5 400	4	21 600
Датчики			
Датчик движения	1 390	6	8 340
Датчик газа	2 390	3	7 170
Датчик открывания двери и разбития окна	1 200	5	6 000
Датчик дыма	2 790	4	11 160
Датчик высокой температуры	2 790	4	11 160
Программное обеспечение			
Бесплатно			
Итого			75 830

Таким образом, экономические затраты при внедрении ИТ системы Arduino составят 75 830 рублей.

Полученные данные сведем в таблицу 6.

Таблица 6 – Экономические затраты на внедрение выбранных ИТ систем

Название ИТ системы	Цена, руб.
Fibaro	173 180
Net Ping	82 240
Home Sapiens	137 230
Arduino	75 830

Данные таблицы 6 показывают, что выбранный вариант разработки собственного решения для ИТ систем в данной работе экономически оправдан и является верным.

**Список литературы:**

1. Контроллер FIBARO Home Center 2. Электронный ресурс. Режим доступа: [<https://rus.z-wave.me/shop/controllers/kontroller-umnogo-doma-fibaro-home-center-2/>] (дата обращения 12.08.21).
2. Официальный сайт Fibaro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fibaro.com/ru> (дата обращения 20.08.21)
3. Официальный сайт Home Sapiens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://home-sapiens.ru> (дата обращения 20.08.21)
4. Официальный сайт NetPing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.netping.ru> (дата обращения 20.08.21)
5. Умный дом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://une-com.ru/services/smarthouse> (дата обращения 22.08.21)
6. Функциональные возможности системы умный дом. URL: [http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo\\_doma/funktionalnye\\_vozmozhnosti\\_sistem\\_umnyj\\_dom\\_televideenie\\_videonabljudenie\\_sistema\\_kontrolja\\_dostupa\\_pozharnaja\\_signallizacija/73-1-0-1008](http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo_doma/funktionalnye_vozmozhnosti_sistem_umnyj_dom_televideenie_videonabljudenie_sistema_kontrolja_dostupa_pozharnaja_signallizacija/73-1-0-1008) [Электронный ресурс] (дата обращения 29.08.21) [Электронный ресурс]



УДК 33.331.452  
ГРНТИ 68.01.93

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

**Вагапов Дамир Рафилович**

студент 5 курса направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Бердникова Лариса Николаевна**

научный руководитель

к.с.-х.н, доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье рассмотрена роль анализа производственно-хозяйственной и трудоохранной деятельности. В статье приведено значение создания оптимальных условий труда иложен принцип защиты временем. В статье рассмотрено значение трехступенчатого административно-общественного контроля состояния охраны труда. В статье произведен анализ финансирования мероприятий в агропромышленном комплексе.

**Ключевые слова:** работник, производство, техника безопасности, травматизм, здоровье, охрана труда, защита.

## THE ACTIVITY OF THE LABOR PROTECTION SERVICE AT AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Vagapov Damir Rafailovich**

5th year student direction of training 20.03.01 Technosphere safety

**Berdnikova Larisa Nikolaevna**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article considers the role of the analysis of industrial, economic and labor protection activities. The article presents the importance of creating optimal working conditions and lays down the principle of time protection. The article considers the importance of three-stage administrative and public control of the state of labor protection. The article analyzes the financing of activities in the agro-industrial complex.

**Keywords:** employee, production, safety, injury, health, labor protection, protection.

Охрана труда во все времена играла большую роль в жизни любого предприятия, так как от работы данного структурного подразделения зависит не только здоровье, но и жизнь работников. На предприятиях сельскохозяйственного комплекса наряду с факторами производственной среды, действующими на работников других отраслей действуют факторы присущие исключительно сельскому хозяйству и по этой причине охрана труда для данного производства является остро необходимой. В основу повышения безопасности труда операторов, обслуживающих сельскохозяйственную технику и технологические линии,ложен принцип защиты временем. За счет разработки технических средств и их внедрение в производство снижается количество технологических отказов, а значит и вероятность производственного травматизма при их устранении.

На большинстве предприятий агропромышленного комплекса имеется штатная должность специалиста по охране труда, на которого возложена ответственность за организацию всей работы по обеспечению здоровых и безопасных условий труда. В

организациях АПК наряду с предприятиями других отраслей ежегодно издается приказ о распределении ответственности по охране труда между руководителями и работниками.

В хозяйствах организован трехступенчатый административно-общественный контроль состояния охраны труда. Имеются ежегодные планы по охране труда, инструкции. Обучение на курсах, аттестация проводится в кабинете по охране труда. При этом необходимо отметить существующие недоработки в области охраны труда.

Это нерегулярное проведение дней охраны труда, зачастую формальное проведение инструктажей, состоящее как правило, в сборе подписей и оформлении журналов. Кроме того формулировки необходимых мероприятий по охране труда включаемые в ежегодные планы, носят в большинстве своем декларативный характер без указания конкретных действий.

Поэтому дать заключение о выполнении тем или иным лицом указанных в плане мероприятий затруднительно. В хозяйствах наблюдается ежегодное снижение степени обеспеченности рабочих специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты, что объясняется по-видимому, недостаточным финансированием.

Необходимо отметить также отсутствие инструкции по безопасности труда примерно на 30-40 % рабочих мест. Перечисленные недостатки в определенной степени объясняют высокий уровень производственного травматизма в хозяйствах.

Все еще на предприятиях сельскохозяйственного производства остаются области, где как правило, отсутствуют конкретные данные по технике безопасности, например зерноочистительного оборудования, а именно: о конструкции средств обеспечения безопасности, ограждений, блокировок, средств сигнализации, предохранительных устройств, вспомогательных приспособлений, необходимых на зерноочистительном оборудовании; о методах их выбора, расчета и проверки эффективности, а также указаний по организации безопасной эксплуатации машин, оборудования и описание правильных приемов труда при их обслуживании.

#### **Литература:**

1. Бердникова Л.Н. Анализ производственного травматизма операторов сельскохозяйственной техники. В сборнике: Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК. Материалы Национальной научной конференции. Красноярск, 2021. С. 149-150.
2. Бердникова Л.Н. Улучшение условий труда работников животноводства, за счет организационных мероприятий. Международный научно-практический журнал/ Эпоха науки № 24 декабрь 2020 / Ачинск / 2020 / С. 94-97.
3. Бердникова Л.Н. Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной конференции/ Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России / Красноярск / 2021 / С. 51-53.
4. Бердникова Л.Н. Влияние научно-технического прогресса на условия труда в АПК. В сборнике: Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения. сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 323-326.



УДК 628.973  
ГРНТИ 45.51

## ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

**Волынец Михаил Сергеевич**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Заплетина Анна Владимировна**

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные виды и функции освещения в производственных помещениях. Для обеспечения высокой производительности труда и повышения качества выполняемых работ требуется соблюдение нормированной освещенности. К освещению производственных помещений предъявляются особые требования. В статье описаны виды производственного освещения, перечислены основные функции искусственного освещения, а также требования, предъявляемые к производственному освещению, показаны преимущества применения энергосберегающих светодиодных светильников в производственных помещениях.

**Ключевые слова:** виды освещения, светодиодное освещение, промышленное освещение, функции освещения, аварийное освещение.

## FEATURES OF LIGHTING OF INDUSTRIAL PREMISES

**Volynets Mikhail Sergeevich**

5 th year student of the field of study 35.03.06 Agroengineering

**Zapletina Anna Vladimirovna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article discusses the main types and functions of lighting in industrial premises. To ensure high labor productivity and improve the quality of work performed, compliance with standardized illumination is required. Special requirements are imposed on the lighting of industrial premises. The article describes the types of industrial lighting, lists the main functions of artificial lighting, as well as the requirements for industrial lighting, shows the advantages of using energy-saving LED lamps in industrial premises.

**Key words:** types of lighting, LED lighting, industrial lighting, lighting functions, emergency lighting.

Для выполнения всех видов работ людям необходим свет. Недостаточная освещенность зачастую приводит к уменьшению производительности труда работников, снижению качества выполняемых работ, также может вызывать депрессивное состояние персонала. Исследования международной комиссии по исследованию показали, что эффективность труда повышается на 10 % если правильно организовать освещенность рабочего места. Данные исследования привели к выделению производственного освещения в специальный тип, который направлен на осуществление трудовых функций в наилучших световых условиях.

Основными задачами освещения производственных помещений, являются создание специальных условий освещения, которые будут отвечать характеру производства, и размещаться непосредственно на участке выполнения работ.

Электроосвещение должно выполнять следующие функции:

- возможность качественно и на высоком уровне выполнять производственные задачи;
- обеспечивать безопасность сотрудников при выполнении работ;
- создавать благоприятные климатические условия;
- повышать продуктивность и качество труда.

Независимо от деятельности сотрудников и характера выполняемых работ, на рабочем месте необходимо организовывать максимально качественные условия освещенности.

В помещениях различают естественное и искусственное освещение. Зрение человека наиболее приспособлено к естественному освещению. При недостаточном количестве освещения используют искусственные источники света.

В промышленных помещениях используются четыре вида искусственного освещения: рабочее, аварийное, дежурное, охранное [1].

**Рабочее освещение** используют в производственных цехах и вспомогательных помещениях, в которых предусмотрена работа и проход людей. Если в разных зонах рабочего участка неравномерное освещение, то необходимо использование локального освещения непосредственно на месте производства работ.

**Аварийное освещение** применяется для эвакуации людей в чрезвычайных ситуациях, либо для продолжения работ в случае отключения электроэнергии, когда невозможно остановить производство.

**Дежурное освещение** используется в нерабочее время, когда необходимо обеспечить минимально возможную освещенность, например для обхода территории персоналом в нерабочее время. В рабочее время оно работает совместно с основным освещением.

**Охранное освещение** позволяет контролировать сохранность материальных ценностей предприятия в ночное время суток.

Все виды освещения регулируются нормативными актами, описывающими основные требования к освещению производственных помещений.

Требования предъявляемые к производственному освещению:

- освещенность территории производственного помещения, должна быть распределена равномерно;
- в соответствии с видом работ требуется соблюдение нормированности освещения;
- источники света должны работать стабильно с минимальным мерцанием;
- освещение рабочих мест должно быть интенсивнее локального;
- участки и коридоры, где не производятся работы, должны быть освещены рабочим освещением не менее интенсивным, чем на основных участках;
- светильники не должны создавать резких теней, иметь защитный угол и должны быть оборудованы непрозрачными отражателями, обеспечивающими равномерное светораспределение;
- запрещается использование ламп накаливания мощностью 100 Вт и более;
- цветовая температура светильников должна быть в пределах 2400-6800<sup>0</sup> К;
- запрещено использование ультрафиолетовых волн с длиной волны менее 320 нм, и интенсивностью более 0,3 Вт/м<sup>2</sup>.

Промышленные предприятия имеют большие размеры и зачастую посменную работу, что приводит к большим расходам электроэнергии на освещение.

Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении, повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» еще в 2009 году начал решать эту проблему. На данный момент практически все крупные производственные объекты осведомлены о особенностях светодиодного освещения, при применении данного освещения экономия электроэнергии крупного производственного объекта составит примерно 60%. В связи с вышесказанным светодиодное освещение в последнее время получило широкое распространение (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Светодиодное освещение производственных объектов

Помимо энергосбережения светодиодные светильники обладают рядом преимуществ [3,4]:

- высокое качество цветопередачи, позволяющее улучшить освещенность и снизить риск травматизма на предприятии;
- длительный срок службы, не требующий частой замены осветительных приборов;
- равномерная освещенность, отсутствие пульсаций и мерцаний, что повышает производительность труда.

Наряду с большим количеством положительных моментов имеются и отрицательные, основной из них, высокая стоимость.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что светодиодное освещение производственных предприятий — это не роскошь, а реальный инструмент снижения энергопотребления и увеличения производственных ресурсов

#### **Литература:**

1. Современные технологии освещения // Электрон. дан. Режим доступа URL: [https://interalighting.ru/blog/4266\\_sovremennye-tehnologii-osveshcheniya](https://interalighting.ru/blog/4266_sovremennye-tehnologii-osveshcheniya) (дата обращения: 10.12.2021).
2. Освещение производственных помещений // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://profazu.ru/svet/vidy/osveshhenie-proizvodstvennyh-pomeshhenij.html> (дата обращения: 13.12.2021).
3. Решения для промышленных предприятий // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ledenergy.ru/wp-content/uploads/catalog/presentation-prom.pdf> (дата обращения: 15.12.2021).
4. Амузаде А.С., О перспективах энергосберегающего светодиодного освещения / А.С. Амузаде, Е.Ю. Сизганова, Р.А Петухов // Вестник Красноярского ГАУ. 2013. - № 8 - С. 174-176

УДК 628.971  
ГРНТИ 45.51

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

**Голубев Андрей Алексеевич**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Заплетина Анна Владимировна**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье показаны основные виды источников искусственного света применяемых в установках наружного освещения. В настоящее время повсеместно используются установки с разрядными лампами высокого давления, которые отрицательно влияют на зрение людей и имеют большой расход электроэнергии при низком качестве цветопередачи. Также в осветительных установках очень актуальна проблема энергосбережения. Рассмотрены способы экономии электроэнергии и современные методы регулирования систем освещения, для повышения энергосбережения в осветительных установках.

**Ключевые слова:** источники света, энергосбережение, наружное освещение, экономия электроэнергии, регулирование напряжения.

## ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN SYSTEMS OUTDOOR LIGHTING

**Golubev Andrey Alekseevich**

5 th year student of the field of study 35.03.06 Agroengineering

**Zapletina Anna Vladimirovna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article shows the main types of artificial light sources used in outdoor lighting installations. Currently, installations with high-pressure discharge lamps are widely used, which negatively affect people's eyesight and have a large power consumption with low color rendering quality. Also, the problem of energy saving is very relevant in lighting installations. The ways of saving electricity and modern methods of regulating lighting systems to increase energy saving in lighting installations are considered.

**Keywords:** light sources, energy saving, outdoor lighting, energy saving, voltage regulation.

В последние десятки лет все более актуальной в области освещения становится проблема энергосбережения. Энергия затрачиваемая на освещение составляет 20—30%, от общей доли мирового производства электроэнергии. На наружное освещение приходится большая ее часть [1,2].

Научно-технический прогресс находится в постоянном движении, особенно в области развития технологий непосредственно влияющих на здоровье и комфортные условия существования человека. К таким технологиям можно отнести источники,

применяемые в наружном освещении, и непосредственно влияющие на зрительные ощущения людей (таблица 1).

Таблица 1 - Основные типы источников света применяемых в наружном освещении

№ п/п	Источники света	Световая отдача, лм/Вт	Срок службы, час
1	Дуговые ртутные люминесцентные лампы высокого давления (ДРЛ)	до 70	до 15000
2	Металлогалогенные лампы высокого давления (МГЛ)	до 110	до 10000
3	Дуговые натриевые лампы высокого давления (ДНаТ)	до 150	до 24000
4	Светодиодные источники света (LED)	от 60 до 100	до 100000

Анализируя таблицу 1 видно, что из представленного многообразия источников света, самыми актуальными и энергосберегающими являются светодиодные источники. Как и в любых электроустановках, в установках наружного освещения просто необходимо внедрять энергосберегающие технологии.

В нашей стране, как и во многих других странах мира основной питающей частью установок наружного освещения является трансформаторная подстанция (ТП). Основной функцией ТП является преобразование трехфазного напряжения 6/10 кВ в напряжение 220/380 вольт. Для управления, контроля и учета электроэнергии в сетях освещения требуется пункт включения (ПВ).

Чаще всего в линиях используют лампы высокого давления тип ДНаТ или ДРЛ, т.к. источники света являются газоразрядными в схеме включения используется в качестве балластного устройства дроссель. Источники света работают на принципе газового разряда, поэтому для улучшения условий пуска и поддержания нормального режима работы лампы в схемах применяются электронные пускорегулирующие аппараты и импульсные зажигающие устройства. Лампы имеют не самый лучший КПД, для его увеличения параллельно лампе подключается конденсатор [3].

В современных мегаполисах уже давно используются схемы, когда в ночное время сокращается количество машин на дорогах, а вместе с ними уменьшается количество пешеходов, для экономии энергоресурсов отключают часть светильников. [4]. Такими отключениями можно обеспечить экономию электроэнергии до 30%. После проведения ряда исследований и наблюдений за дорожной обстановкой международный комитет по освещению (МКО) призвал отказаться от таких способов экономии электроэнергии. Исследования показали, что дорожная обстановка ухудшилась, т.к. сумеречное зрение человека смешено в коротковолновую область спектра, что сильно снижает остроту зрения и восприятие цвета.

Если провести анализ схемы наружного освещения, то наглядно, что управление энергосбережением может осуществляться путем регулирования следующих ресурсов представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Ресурсы энергосбережения в установках наружного освещения

№ п/п	Резерв	Возможная экономия, %
1	Стабилизация напряжения	15%
2	Увеличение КПД пускорегулирующей аппаратуры	10%
3	Диммирование	25%
Суммарная экономия электроэнергии 50%		

Анализ таблицы 2 показывает, что путем стабилизации напряжения, можно добиться стабильной работы каждой лампы в групповой линии освещения, путем выравнивания нестабильного напряжения сети, тогда энергосбережение повысится на 15%.

Увеличивая КПД ПРА путем использования более современных и эффективных балластных устройств, можно добиться экономии порядка 10%, и снизить перезажигания ламп.

В следующем пункте таблицы энергосбережение достигается за счет плавного регулирования режима работы ламп (диммирования) или «ночного» режима работы. Данный способ не будет полностью отключать освещение, а лишь снижать световой поток до минимально допустимого. В связи с применением данного способа энергопотребление может достигать 25%. Источники света не будут полностью отключаться, лишь снижат световой поток в ночное время. Наряду с этим решением возникает другая проблема, далеко не все источники имеют возможность регулирования светового потока.

Общее уменьшение энергопотребления за счет того, что ночной режим составляет около половины от всего времени работы ламп, может достигать МКО признает предпочтительным такой способ регулирования при снижении интенсивности дорожного движения в ночное время.

С точки зрения энергосбережения рассмотрим несколько методов управления наружным освещением.

1. Применение большего количества светильников на одной опоре освещения (двух либо четырех), часть из которых в ночное время будет выводиться из эксплуатации. Отрицательным моментом такой схемы является дороговизна установки и сложный монтаж.

2. Применение установки работающей путем переключения обмоток автотрансформатора при помощи семисторов, которая позволит регулировать напряжение в шкафу включения освещения. За счет уменьшения освещенности дороги на пятьдесят процентов, экономия электроэнергии составит 35%. Применение такой схемы весьма сомнительно и требует дополнительных исследований нормированной освещенности полотна дороги в ночное время и скорости реакции человека.

3. Использование светодиодных светильников с различными датчиками и регуляторами напряжения для управления освещением

В настоящее время в системах наружного освещения совершаются уже существующие способы экономии электроэнергии, а также изобретаются новые. Лучшим решением по энергосбережению в области наружного освещения являются автоматизированные системы управления (АСУ), они позволяют экономить электроэнергию до 40-50%. Также просто необходимо применять современные, энергоэффективные, светодиодные светильники.

#### Литература:

1. Энергосберегающие технологии в наружном освещении // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://ec70.ru/osveshchenie/naruzhnoe-territori.html> (дата обращения: 9.12.2021).

2. Энергосберегающие технологии в системах наружного освещения // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.elec.ru/publications/osveschenie/568/> (дата обращения: 13.12.2021).

3. Анализ эффективности управления энергосбережением в наружном освещении // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://russianelectronics.ru/analiz-effektivnosti-upravleniya-energosberezeniem-v-naruzhnom-osveshhenii/> (дата обращения: 15.12.2021).

4. Овчаров, А.Т. Концептуальные решения в наружном освещении на современном этапе технических и эстетических возможностей светового благоустройства города/ А.Т Овчаров, А.С. Костарева // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2019. - № 2. - С. 134-157.



УДК 33  
ГРНТИ 06.03

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЛИЧНОМ ОСВЕЩЕНИИ

**Горбацевич Наталья Юрьевна**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.04.06 Агронженерия

**Заплетина Анна Владимировна**

научный руководитель

к.т.н., и.о. доцента кафедры агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** инновационные технологии в области энергетики позволяют экономно использовать электроэнергию во всех сферах нашей жизни. Применение возобновляемых источников позволяет использовать энергию, окружающую нас, а также сохранить экологию. В последнее время ведется активное изучение альтернативных источников энергии. Достижения современной науки активно используются в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** технологии, возобновляемые источники энергии, энергосберегающая технология, развитие новых технологий в сельском хозяйстве, экология.

## ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN STREET LIGHTING

**Gorbatshevich Natalia Y.**

Master's student of the 1st course of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

**Zapletina Anna V.**

scientific adviser

Ph. D., acting associate associate Professor in the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** innovative technologies in the field of energy make it possible to use electricity economically in all spheres of our life. The use of renewable sources allows us to use the energy that surrounds us, as well as to preserve the environment. Recently, an active study of alternative energy sources has been conducted. The achievements of modern science are actively used in agriculture.

**Keywords:** technologies, renewable energy sources, energy saving technology, development of new technologies in agriculture, ecology.

Уличное освещение создает безопасное условие для передвижения пешеходов и автомобильного транспорта в темное время суток. Освещённость улиц нужна для перемещения как пешком, на велосипеде, мотоцикле, автомобиле, автобусе. Отсутствие освещённости грозит травмами и повреждениям личной и общественной собственности. В поселках очень часто отсутствуют асфальтированные дороги, в нашем часовом поясе в осенне-зимний период световой день очень короток, поэтому необходимо освещение улиц эффективное и экономичное.

Проблема энергосбережения становится очень актуальна в последние годы. С развитием человечества появилось много электроприборов которые энергозатратны. Агропромышленный комплекс сейчас находится в стадии модернизации, сокращают потери, связанные с энергетической неэффективностью. Во многих деревнях электроэнергия поступает с перебоями, а стоимость за электричество растет с каждым

годом. Поэтому современные системы должны быть не только эффективными, но и экономичными.

Технологии в области наружного освещения позволяют уменьшить потребление электрической энергии, за счет грамотного управления и использования инновационных и перспективных энергосберегающих технологий используя разные типы светильников. На освещение в среднем затрачивается до 30% всей вырабатываемой энергии.

Устаревшие разработки, с детства нам знакома лампа накаливания, которую Н.Я. Лодыгин разработал в XIX веке, в настоящее время переживает модернизацию, она не является продуктивной и экономичной, световая отдача лампы накаливания довольно низкая и составляет всего 720 люменов/Ватт. Коэффициент полезного действия составляет не более 13% от затраченной на освещение электроэнергии. Стоимость за кВт/ч на электроэнергию с каждым годом повышают, что вынуждает человечество на рассмотрение новых технологий. Во всем мире стараются использовать источники энергии не вредящие экологии используя энергию грозы, тепла, воды, ветра и солнца.

Существует много изобретений, в основном это модернизированные светодиодные светильники, так как у них высокая светоотдача, так же они нашли свое применение с возобновляемыми источниками. За этими изобретениями у нас будущее [1].

Популярны солнечные фонари с питанием от солнечной батареи. Рассмотрим светильник уличного освещения (рисунок 1), основан на накоплении солнечной энергии в электрическую, работает следующим образом. В течение дня солнечные панели заряжают батареи (1) через устройство управления (4). В темноте датчик освещенности (5) подает сигнал разрешения уличного освещения. Таймер (6) позволяет блоку управления (4) включить дополнительное освещение - лампу (8) (при условии, что получено активное время суток (вечер, утро) и сигнал датчика движения), чтобы включить дополнительное освещение, что обеспечивает безопасность водителя, исключая резкие изменения освещения.

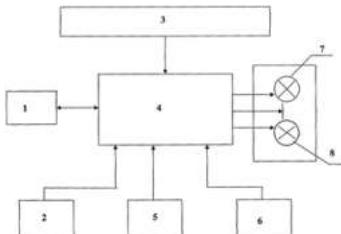


Рисунок 1 – Схема светильника уличного освещения работающего от энергии солнца

Для освещения улицы в ночное время аккумуляторы в течении дня накапливают электрическую энергию. Для обеспечения бесперебойного свечения в течении всей ночи необходим аккумулятор мощностью в четыре раза превышающей мощность лампы. Работает уличный светильник при учете утренних и вечерних сумерек примерно четыре тысячи часов в год, а генерация электроэнергии составляет всего две тысячи часов. Для того, чтобы обеспечить бесперебойное и достаточное освещение на все время требуется увеличение мощностей аккумуляторов, что в свою очередь приведет к увеличению размеров и массы светильника. Без сомнения это является существенным недостатком таких систем. Во избежание таких проблем светильники подключают к линиям электроснабжения города, что приводит к снижению их экономической эффективности [2].

Наиболее эффективными и выгодными являются светильники уличного освещения, у которых для выработки энергии используется два возобновляемых источника энергии (ВИЭ). Один из источников — это преобразование энергии потока ветра, ветряными турбинами и второй - это излучение солнца на фотоэлектрические солнечные панели, а источником света является светодиодная матрица. Конструкция светильника состоит из

маленькой ветровой электростанции (генерация 3000 часов) и маленькой солнечной электростанции (2000 часов генерация) в сумме вырабатывается энергии на 5000 часов, если учесть наложение примерно в 250 часов, это восполняет полностью необходимую для освещения энергию в среднем 4000 часов.

Внешние отличия светильников с ВИЭ (рисунок 2) только в том, что на столбе вместо привычного нам светильника, собрана конструкция состоящего из кронштейна, на котором установлены лампы, работающие от солнечной энергии, в их состав входят фотоэлектрические панели также, аккумуляторные батареи, блоки управления, и осветительные приборы в виде линейки светодиодов. Между лампами колебательного рабочего движения размещена ветроэнергетическая установка, электрически связанная с ламповыми батареями.

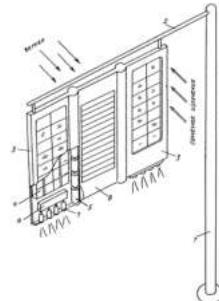


Рисунок 2 - Внешний вид светильника, работающего от ВИЭ

Принцип работы данного светильника заключается в том, что под воздействием солнечного излучения на данные фотоэлектрические панели 4 активно вырабатывается электрическая энергия, которая хранится в батареях под номером 5. При ветре ветряная электростанция 8 начинает вырабатывать электрическую энергию, которая также хранится в батареях 5. В ночное время управления блок 6 питается от батарей 5 светодиодной линии 7, включается уличное освещение. Утром блок управления выключает светодиоды 7, потребление накопленной энергии прекращается. Цикл зарядки повторяется под солнечным светом и ветром. Фонарь потребляет очень мало энергии, хранящейся в батареях, работает без зарядки до 15 дней. Этот уличный светильник не требует электрического подключения, что позволяет освещать улицы ночью [3].

Установка светильников работающих от возобновляемых источников энергии позволяет сэкономить на строительстве линий уличного освещения, освещать только там, где это необходимо, сократить строительство трансформаторных пунктов. Исключается плата за потребленную на освещение электрической энергии. Экологически отвечает всем требованиям при правильной утилизации отработанных ламп.

#### Список литературы:

1. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.
2. Автономное устройство освещения дорог, улиц, дворов. Российский патент 2010 года по МПК F21S9/02, Малютин Николай Васильевич, Булкин Юрий Леонидович, Ткачев Сергей Анатольевич, 2010-07-10—Публикация, 2008-08-13—Подача. <https://patenton.ru/patent/RU2394183C2>
3. Уличный светильник с питанием от солнечной и ветровой энергии. Пат. 2283985 Российская Федерация, Россия, В.С. Галущак; заявитель и правообладатель . - №2004110896 ; заявл. 16.10.2008 ; опубл. 20.09.2006, Бюл. № 26. - 5 с. 0,13п.л. Галущак В., Описание патента на изобретение. <https://patenton.ru/patent/RU2283985C2>.



УДК 614.8.084  
ГРНТИ 10.35.55

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ТРАКТОРИСТА

**Горбунов Ярослав Николаевич**

студент 5 курса направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Медведев Михаил Сергеевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье приводится анализ состояния дел в сфере охраны труда в сельском хозяйстве. Представлены основные трудности оценки условий труда на примере оператора трактора. Дан анализ наиболее вероятных причин неправильной оценки и трудностей, связанных с оценкой большого количества факторов. Например, проведение визуальных хронометражных наблюдений за рабочим процессом оператора, управляющего трактором, практически невыполнимо из-за необходимости одновременной регистрации большого количества рабочих движений при значительном быстродействии при их выполнении. Рекомендации, представленные в статье, помогут улучшить оценку условий труда работников сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** Охрана труда, условия, трактор, травматизм, сельское хозяйство.

## IMPROVING THE SAFETY OF THE TRACTOR DRIVER

**Gorbunov Yaroslav Nikolaevich**

The student 5 courses of a direction of preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Medvedev Michael Sergeevich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, Achinsk

**Abstract:** The article provides an analysis of the state of affairs in the field of labor protection in agriculture. The main difficulties of assessing working conditions on the example of a tractor operator are presented. The analysis of the most probable causes of incorrect assessment and difficulties associated with the assessment of a large number of factors is given. For example, conducting visual time-lapse observations of the workflow of an operator driving a tractor is practically impossible due to the need to simultaneously register a large number of working movements with significant speed when performing them. The recommendations presented in the article will help to improve the assessment of working conditions of agricultural workers.

**Keywords:** Labor protection, conditions, tractor, injuries, agriculture.

Безопасность труда и комфортные условия производственной деятельности работников сельскохозяйственного направления - приоритетная задача современного государства. Так как условия труда сельского производителя одни из самых сложных, необходимо всеми средствами постараться исправить это положение. Внедрение современных технологий механизации - одно из приоритетных направлений способных улучшить и облегчить труд работников. Для адекватной оценки условий труда тракториста-машиниста существующая технология не всегда дает правильную оценку, а без этого невозможно грамотно разработать рекомендации по облегчению трудовой

деятельности тракториста. Целью данной статьи является разработка мероприятий для оценки условий тракториста для дальнейшей разработки рекомендаций способных улучшить условий труда оператора трактора.

Охрана труда на предприятиях сельскохозяйственного направления должна прежде всего обеспечивать безопасные условий труда. Все работники строго в срок, в соответствии с установленными нормами, обеспечиваются спецодеждой, средствами индивидуальной защиты, моющими средствами. Имеется оборудованное бытовое помещение, в помещении котельной имеется душевая. В период посевных и уборочных работ, работники обеспечиваются двухразовым горячим питанием, ужин бесплатно.

В обязательном порядке производится инструктаж с показом безопасных методов работы и использованием наглядных пособий. Результаты инструктажей фиксируются в журнале учёта под подпись.

Эффективность использования машин и в первую очередь сменная производительность во многом зависит не только от конструктивных параметров самих энергетических средств и применяемого технологического оборудования, но и от условий труда оператора, что определяет значимость решения вопросов по созданию оптимальных условий труда [1].

Как известно, условия труда трактористов в большей степени определяются эргономическими показателями тракторов. В связи с этим, при проведении исследований по совершенствованию эргономических параметров тракторов, основными являются задачи, направленные на:

- выявление вредных факторов, действующих на тракториста;
- определение путей и методов создания оптимальных условий для деятельности оператора, максимально снижающих его утомляемость в процессе труда и обеспечивающих эффективную, производительную работу;
- исключение воздействий в процессе трудовой деятельности на организм оператора вредных факторов, наносящих ущерб его здоровью.

Для выявления вредных факторов, действующих на оператора может быть использовано детальное исследование рабочего процесса тракториста, с последующим расчетом на его основе отдельных факторов рабочей нагрузки и установление категории тяжести и напряженности труда оператора, а также, методом анализа, установление взаимосвязи отдельных факторов с конструктивными параметрами рабочего места, поста управления трактором, с условиями внешней среды, с приемами и особенностями выполнения отдельных операций технологического процесса, с гигиеническими факторами производственной среды оператора. На основе комплексного анализа данных показателей представляется возможным выявление конструктивных параметров тракторов, оказывающих наибольшее влияние на повышение тяжести и напряженности труда оператора и определение путей их эргономического совершенствования.

С учетом принципов системного подхода предлагается структура эргономических испытаний, которая включает выбор и обоснование единичных и групповых эргономических показателей, определение их уровней, сравнение с базовыми нормативными величинами и вычисление комплексного показателя уровня эргономичности машины (рисунок 1).

Рассмотрим один из блоков структуры эргономических показателей: показатели соответствия машины и её элементов при управлении и обслуживании требованиям, определяемым физиологическими возможностями человека. Для анализа показателей соответствия машины и ее элементов необходимо оценить тяжесть и напряженность труда оператора.

В основу расчета тяжести и напряженности труда тракториста положена «Методика оценки тяжести и напряженности трудового процесса, руководство Р 2.2.755-99» .

Оценка тяжести и напряженности труда основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего

рабочего дня. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). Немаловажную роль играет в оценке качества условий труда тракториста, что не учитывается период проведения ремонтных работ. Например, при ремонте металлических конструкций нередко приходиться применять агрессивные материалы с помощью которых удаляется коррозия или восстанавливаются корродирующие поверхности трактора [2,3,4].

Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок.

Проведение визуальных хронометражных наблюдений за рабочим процессом оператора, управляющего трактором, практически невыполнимо из-за необходимости одновременной регистрации большого количества рабочих движений при значительном быстродействии их выполнения.

Настоящей методикой предусматривается возможность проведения хронометражных наблюдений за работой оператора при управлении трактором, с помощью комплекта специальной аппаратуры (блок счетчиков с пультом управления и датчиками управляющих воздействий оператора на органы управления трактором). Многоканальный блок счетчиков позволит регистрировать количество перемещений рычагов и педалей трактора, длительность перевода органов управления во включенное положение и обратно и длительность физического воздействия на них со стороны оператора.



Рисунок 1- Структура эргономических показателей машины

Точность отсчета времени воздействия необходимо устанавливать в зависимости от скорости рабочих движений оператора. Датчики управляющих воздействий устанавливаются на все рычаги и педали, с помощью которых оператор осуществляет управление трактором и технологическим оборудованием, и соединяются со счетчиком. Возможна запись количества и длительности управляющих воздействий в течении рабочего цикла трактора на осциллографическую бумагу с использованием светолучевого

осциллографа. В этом случае контактные датчики рабочих движений соединяются соответствующими каналами осциллографа.

Удобство рабочей позы оператора оценивается методом визуальных наблюдений. В процессе наблюдений фиксируются: время нахождения оператора во время движения трактора, в положении для контроля технологического процесса, время нахождения в наклонном положении, время нахождения в других неудобных позах, путь, пройденный оператором, масса переносимых грузов и т.д.

Длительность сосредоточенного наблюдения устанавливается методом визуальных наблюдений, при этом фиксируется длительность операции, при которых оператору необходимо напрягать зрение для отслеживания, например, следа маркера [5].

Число производственно-важных объектов наблюдения устанавливается исходя из особенностей выполнения данной технологической операции, особенностей условий эксплуатации и конструкции трактора. При определении числа производственно-важных объектов наблюдения учитывается мнение оператора. Определяется, какое количество из общего числа объектов производственного наблюдения является наиболее важным и требует одновременного наблюдения.

Хронометражные наблюдения за рабочим процессом оператора при проведении ежесменного технического обслуживания трактора проводятся визуальным методом с точностью до 1с. При этом определяются: продолжительность отдельных операций технического обслуживания; количество и длительность рабочих движений оператора; время статической нагрузки оператора; величина перемещений при рабочих движениях; путь пройденный оператором при проведении ЕТО; количество и высота подъемов оператора на трактор; время нахождения в вынужденных позах; масса, расстояние, время и количество переносов вручную грузов; высоту и время подъема и опускания грузов, усилия, возникающие при подтяжке креплений трактора и т.д.

Проведение исследований по представленной методике позволит, по нашему мнению, наиболее достоверно оценить тяжесть и напряженность труда оператора трактора.

#### **Список литературы:**

1. Тургиев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве / Тургиев А.К. – М.: Издательский центр "Академия", 2003. -320с.
2. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3(138). – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.
3. Торопынин С.И. Нанесение защитных покрытий по коррозированным поверхностям деталей машин [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 4. – Красноярск: КрасГАУ, 2004. – С. 138-141.
4. Медведев М.С. Современные способы нанесения лакокрасочного покрытия [Текст] / М.С. Медведев // Международный научно-практический журнал Эпоха науки №24. - Ачинск: Ачинский филиал Красноярского ГАУ, 2020. - С. 100-103.
5. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 447 с.



УДК 614.8.084  
ГРНТИ 10.35.55

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Горлушкин Владимир Юрьевич**

студент 5 курса направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Медведев Михаил Сергеевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы, связанные с охраной труда в мастерских на сельскохозяйственных предприятиях Красноярского края. Представлены доказательства того что условия труда в промышленности отличается от условий труда в сельском хозяйстве из-за своих особенностей, это и сезонность работы, разнообразие технологических процессов и наименование средств механизации. Так как объектом труда служат биологические формы, такие как животные и растения могут возникнуть непредвиденные опасные ситуации. На примере оценивания условий труда при техническом обслуживании техники можно заметить целый набор отрицательно действующих на человека факторов. Это и воздействие ядохимикатов, удобрений, протравливателей семян при обслуживании и ремонте машин. Кроме того, горючесмазочные и лакокрасочные материалы при подготовке техники к хранению также оказывают неблагоприятное влияние на здоровье людей. Радикулит, отравление, снижение зрения – это далеко не полный перечень профессиональных заболеваний работников ремонтных мастерских сельского хозяйства. По этим причинам труд работника сельского хозяйства сопряжен с большими рисками возникновения ситуаций возможного травмирования и получения травм различной степени тяжести. В качестве выводов описаны основные причины травматизма и заболеваемости, это несоблюдения дисциплины труда, нарушение техники безопасности, несоблюдение санитарных мер, а также не своевременное реагирование на ухудшение условий труда администрацией предприятия.

**Ключевые слова:** Охрана труда, условия, мастерская, травматизм, сельское хозяйство.

## ORGANIZATIONAL WORK ON OCCUPATIONAL SAFETY IN REPAIR SHOP OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Gorlushkin Vladimir Yurievich**

The student 5 courses of a direction of preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Medvedev Michael Sergeevich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, Achinsk

**Abstract:** The article deals with issues related to labor protection in workshops at agricultural enterprises of the Krasnoyarsk Territory. The evidence is presented that the working conditions in industry differ from the working conditions in agriculture due to their characteristics, including the seasonality of work, the variety of technological processes and the name of the means of mechanization. Since the object of labor is biological forms, such as animals and plants,

unforeseen dangerous situations may arise. Using the example of assessing working conditions during the maintenance of equipment, you can notice a whole set of factors negatively affecting a person. This is also the effect of pesticides, fertilizers, seed protectants during maintenance and repair of machines. In addition, fuels, lubricants and paints and varnishes, when preparing equipment for storage, also have an adverse effect on people's health. Sciatica, poisoning, decreased vision – this is not a complete list of occupational diseases.

**Keywords:** Labor protection, conditions, workshop, injuries, agriculture.

В современном мире, на фоне потерь трудового населения из-за пандемии на первое место выступает вопрос сохранения здоровья граждан страны, так как это является наиболее ценный ресурс современного государства. Охрана труда – задача номер один при современном развитии производства и техники в сельском хозяйстве. Постоянное техническое перевооружение сельхозпроизводства и других отраслей агропромышленного комплекса, возрастающий уровень механизации, химизации и интенсификации производства, значительный рост потребления электрической энергии требуют принципиально нового подхода к организации труда. Состояние безопасности жизнедеятельности – один из важнейших показателей сельскохозяйственного производства.

В отличие от условий труда в промышленности, в сельском хозяйстве имеются свои особенности – это:

1. Биологический объект труда (земля)
2. Сезонность работы (т.е. большая напряженность производственных процессов в один период и ослабление других).
3. Разнообразие технологических процессов и наименование средств механизации.

Добавим к этому то, что работники сельского хозяйства находятся под постоянным атмосферным влиянием. Становится ясно, откуда высокий уровень травматизма и большое число профзаболеваний.

Например, оценивая условия труда и работы в ремонтной мастерской предприятия, мы видим, что здесь имеется целый набор отрицательно действующих на человека, факторов. Это и техническое обслуживание машин, работающих с ядохимикатами, удобрениями, протравленными семенами и постоянное взаимодействие с горюче-смазочными, консервационными и лакокрасочными материалами, мойка и очистка машин при минусовых температурах и т.п[1]. Не выполнение при проведении этих работ правил безопасности приводит к резкому повышению уровня заболеваемости. Радикулит, отравление, снижение зрения – это далеко не полный перечень профессиональных заболеваний работников сельского хозяйства. Большое количество подъемно-транспортных работ, работа с легковоспламеняющимися жидкостями – требует дополнительных мер предосторожности при техническом обслуживании и ремонте машин [2]. Одно из сложных, трудоемких, а, следовательно, и опасных работ, является ремонт и защита от коррозии машинно-тракторного парка [3]. К таким работам допускается ограниченное количество персонала, которые прошли инструктаж по безопасному производству всех видов работ, имеющие право на работу с агрессивными составами и знающие правила обращения с легковоспламеняющимися и ядовитыми жидкостями [4].

При нормировании тяжести условий труда используют следующие категории работ: легкие физические работы; физические работы средней тяжести; тяжелые физические работы. Основные параметры указаны в таблице.

Таблица 1 – Характеристика категорий физической работы

Категория работы	Характеристика работы	Затраты энергии, Вт/ч
1 -легкие работы	Работа производится сидя, стоя или связана с ходьбой, но не требует систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей	До 175
2- работы средней тяжести 2а 2б	Физические работы, выполняемые стоя или сидя, связанные с постоянной ходьбой, но не требующие перемещения тяжестей Физическая работа, связанная с ходьбой и переноской незначительных тяжестей (до 10 кг)	175...233 233....290
3- тяжелые работы	Работа связана с систематическим физическим напряжением, а также с постоянными передвижениями и переноской значительных тяжестей (более 10 кг)	Более 290

В сельскохозяйственном производстве в целом и в ремонтном производстве в частности большинство видов деятельности относятся к категории тяжелых работ, это говорит на то что необходимо уделять большое внимание охране труда на государственном уровне.

Государственный контроль и надзор за охраной труда в России основывается на базе законодательных документов. Прежде всего это Конституция Российской Федерации и федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ» а также на ряде указов президента и Правительство Российской Федерации. На основе этих документов составлена система охраны труда всех отраслей Российской Федерации, в том числе и сельское хозяйственное производство [5].

Анализируя отчеты по производственному травматизму хозяйств, выяснили, что среднесписочная численность работающих в последнее время уменьшается и количество травм также уменьшается. Это происходит из-за увеличения субсидий в сельском хозяйстве от правительства, а соответственно больше вложений в безопасность труда, но этого еще недостаточно так как несчастные случаи встречаются достаточно часто.

Хозяйства составляют комплексные планы по улучшению условий труда, охраны труда и пожарной безопасности. Составленные ежегодные планы мероприятий содержат ряд обязательных для выполнения мероприятий, с указанием сроков проведения обучения, работающих безопасным методам труда, инструктажей и т.д. Практически в каждом подразделении хозяйств имеются уголки по технике безопасности.

Каждый месяц проводится день охраны труда. Из нормативно-законодательных документов у каждого инженера по технике безопасности должны иметься Конституция, Сборник ГОСТов системы стандартов безопасности труда (ССБТ), санитарные нормы и правила.

Работа по обучению пропаганде охраны труда в хозяйствах заключаются в основном в проведении инструктажей. Для каждой профессии в хозяйствах создаются инструкции по охране труда. Каждая инструкция имеет свой номер, а в журнале учета инструктажей против фамилии инструктируемого ставится номер инструкции, за ознакомление с которой он и расписывается.

На рабочих местах как правило инструкций мало, в основном они есть только в производственных помещениях. Знаки безопасности есть только на электросиловых и электрощитовых установках.

В основном на каждом рабочем месте имеется аптечка, но пополняются они не регулярно, в основном по мере расходования.

В последние годы ухудшилось обеспечение спецодеждой работающих в ремонтных мастерских. Теперь ее получают только сварщики, а также на нерегулярной основе работающие в опасных условиях и слесари. Из средств индивидуальной защиты в хозяйствах имеются только респираторы. Из-за такого снабжения может произойти несчастный случай так как рабочие ремонтного производства не всегда работают в специальной одежде.

В хозяйствах нередки случаи приема на работу лиц моложе 18 лет, применения их труда на тяжелых работах и на работах с вредными или опасными условиями труда. Это происходит в основном во время весенних или осенних полевых работ, а также в летний период. В частности, использование труда подростков на работах с повышенным содержанием опасных и вредных факторов производства, на таких как посев, заготовка сена, уборка зерновых культур не редко принимаются на работу и в ремонтное производство. Во время посевной компании труд подростков применяют в основном на высевающих агрегатах. Также нередки случаи использования труда подростков на механизированных работах, на таких как утрамбовка силоса, сволакивание сена и т.д. Использование подростков, не имеющих достаточной практической и теоретической подготовки в ремонтных работах с техникой приводит к несчастным случаям.

Все перечисленные выше недостатки (а также и множество других) в трудоохранной службе хозяйств приводят к созданию травмоопасных ситуаций, а они в свою очередь приводят к повышению травматизма и заболеваемости на сельскохозяйственных предприятиях.

Делая вывод из всего написанного, мы видим, что основными причинами травматизма и заболеваемости является несоблюдение дисциплины труда, нарушение техники безопасности, несоблюдение санитарных мер, невыполнение администрацией хозяйств норм и правил предусмотренных кодексов и законов о труде, а также несвоевременное реагирование на ухудшение условий труда в хозяйствах Красноярского края из-за перепадов температур.

#### **Список литературы:**

1. Тургиев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве / Тургиев А.К. – М.: Издательский центр "Академия", 2003. -320с.
2. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3(138). – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.
3. Торопынин С.И. Нанесение защитных покрытий по коррозированным поверхностям деталей машин [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 4. – Красноярск: КрасГАУ, 2004. – С. 138-141.
4. Медведев М.С. Современные способы нанесения лакокрасочного покрытия [Текст] / М.С. Медведев // Международный научно-практический журнал Эпоха науки №24. - Ачинск: Ачинский филиал Красноярского ГАУ, 2020. - С. 100-103.
5. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 447 с.



УДК 621.31  
ГРНТИ 44.01.25

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Гришин Дмитрий Николаевич**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Дебрин Андрей Сергеевич**

научный руководитель

к.т.н., старший преподаватель кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены тенденции развития устройств выработки электроэнергии от ВИЭ, а также произведен обзор перспективных разработок в этой области. Проведен поиск и анализ патентов на устройства, использующих солнечную энергию для сравнения и выявления преимуществ и особенностей каждого из найденных устройств. Все найденные патенты также были представлены в данной статье.

**Ключевые слова:** энергетика, возобновляемые источники энергии, тенденции развития энергетики, фотоэлектрические станции, ветрогенераторы.

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR ELECTRICITY GENERATION

**Grishin Dmitry Nikolaevich**

master's student of the 1st year of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

**Debrin Andrey Sergeevich**

scientific director

Ph.D, Senior Lecturer of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** this article discusses the development trends of devices for generating electricity from renewable energy sources, as well as an overview of promising developments in this area. A search and analysis of patents for devices using solar energy was carried out to compare and identify the advantages and features of each of the devices found. All found patents were also presented in this article.

**Keywords:** energy, renewable energy sources, trends of energy development, photovoltaic power plants, wind turbines.

Энергообеспечение – это главное условия для нормального и бесперебойного функционирования любого производства и жилых помещений. С увеличением потребителей энергии ее производство из традиционных источников энергии с каждым разом оказывает все больший вред для окружающей среды. Уменьшение количества природных ресурсов и неизбежное загрязнение экосистемы планеты вызвало необходимость разным странам искать и применять возобновляемые природные ресурсы.

Активно развиваются и применяются ВИЭ в той или иной отрасли, в том числе и на сельском хозяйстве. Такими источниками являются: ветроэнергия, гидроэнергия, энергия солнца, энергия биомассы и т.д.

Поиск и анализ патентов изобретений, которые использую солнечную энергию, гидроэнергию и ветроэнергию показал основные тенденции их развития: Область

применения, особенности конструкции, использование сразу нескольких устройств (комбинирование), автоматизация, мобильность и т.д.

Мобильность служит важной вехой развития в развитии ВИЭ. Анализ имеющихся патентов показал, что большинство изобретений справляются с проблемой транспортировки, обслуживания, сроком эксплуатации, надежностью, возможностью использования в неблагоприятных географических и климатических условиях.

Немаловажным считается совместное использования сразу нескольких устройств для получения большего количества энергии и попеременного использования в зависимости от климатических условий.

Следующей тенденцией является использование ветрогенераторов и солнечных модулей. Важно использовать их максимально эффективно. Например, использовать солнечные модули как конструктивный элемент здания, что позволит изменять их угол наклона относительно солнца и получать энергию максимально эффективно, не нарушив при этом эстетический вид строения.

Помимо вышеперечисленных тенденций, также немаловажным является область применения ВИЭ. Ветрогенераторы и солнечные электростанции используют в основном в сельском хозяйстве, метеостанциях, загородных базах, ГЭС.

Тенденции развития возобновляемых источников энергии для выработки электроэнергии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Патенты тенденций возобновляемых источников энергии для выработки электроэнергии.

Тенденция развития	Патенты
Мобильность	<ul style="list-style-type: none"><li>- Патент № 2732183 Возобновляемый источник энергии, МПК H02S 10/00, F03G 6/00, F24S 90/00, 14.09.2020 РФ [5]</li><li>- Патент № 207387 Интеллектуальное устройство гарантированного электропитания на основе возобновляемых источников энергии, МПК H02J 3/38, G05F 1/67, 26.10.2021 РФ [7]</li></ul>
Комбинирование	<ul style="list-style-type: none"><li>- Патент № 2350847 Система автономного теплоснабжения потребителей с использованием низкопотенциального источника тепла и электроснабжения от возобновляемых источников энергии, МПК F24D 3/08, 27.03.2009 РФ [4]</li><li>- Патент № 2752495 Устройство комбинированной катодной защиты с автономным питанием от возобновляемых источников энергии, МПК C23F 13/02, 28.07.2021 РФ [8]</li></ul>
Особенности конструкции	<ul style="list-style-type: none"><li>- Патент № 2545263 Устройство интегрированного генератора для генерирования энергии из возобновляемых альтернативных источников без вредных выбросов, сберегающего и сохраняющего окружающую среду, МПК F03B 13/14, F03B 13/16, 27.03.2015 РФ [6]</li><li>- Патент № 2539875 Система электроснабжения потребителей в сетях напряжения с использованием возобновляемых и невозобновляемых источников энергии и управлением генерацией электроэнергии, МПК H02J 13/00, 27.01.2015 РФ [3]</li></ul>
Автоматизированье	<ul style="list-style-type: none"><li>- Патент № 2744980 Беспроводное устройство, устройство связи, беспроводной способ управления, способ управления связью и программа, МПК H04L 5/00, H04W 72/00, 17.03.2021 РФ [2]</li><li>- Патент № 113615 Автономная система бесперебойного электроснабжения, использующая возобновляемый источник энергии, МПК H02J 3/00, 20.02.2012 РФ [9]</li></ul>
Область применения	<ul style="list-style-type: none"><li>- Патент № 2445554 Система теплоснабжения и горячего водоснабжения на основе возобновляемых источников энергии, МПК F24J 2/42, F24J 3/08, 20.03.2012 РФ [10]</li><li>- Патент № 185802 Лабораторный стенд электротехнического комплекса виртуальной электростанции с возобновляемыми источниками энергии, МПК G09B 23/18, 19.12.2018 РФ [11]</li></ul>

### **Список литературы:**

1. Федеральный институт промышленной собственности [электронный ресурс] Материалы сайта: <https://www1.fips.ru> (дата обращения 17.12.21)
2. Патент РФ на изобретение №2744980 Беспроводное устройство, устройство связи, беспроводной способ управления, способ управления связью и программа / Сугая Сигеру, Танака Юсукэ, Мориока Юити // Бюл. – 2021 - № 8
3. Патент РФ на изобретение №2539875 Система электроснабжения потребителей в сетях напряжения с использованием возобновляемых и невозобновляемых источников энергии и управлением генерацией электроэнергии / Гусаров Валентин Александрович, Лапшин Сергей Александрович, Харченко Валерий Владимирович // Бюл. – 2015 - № 3
4. Патент РФ на изобретение №2350847 Система автономного теплоснабжения потребителей с использованием низкопотенциального источника тепла и электроснабжен ия от возобновляемых источников энергии / Стребков Дмитрий Семенович, Харченко Валерий Владимирович, Чемеков Вячеслав Викторович // Бюл. – 2009 - № 9
5. Патент РФ на изобретение №2732183 Возобновляемый источник энергии / Бондарев Александр Сергеевич, Бондарев Валентин Сергеевич, Бондарев Михаил Сергеевич, Ибрагимов Виктор Евгеньевич, Казанцев Валентин Петрович // Бюл. – 2020 - № 26
6. Патент РФ на изобретение №2545263 Устройство интегрированного генератора для генерирования энергии из возобновляемых альтернативных источников без вредных выбросов, сберегающего и сохраняющего окружающую среду / Перрегрини Витторио // Бюл. – 2015 - № 9
7. Патент РФ на изобретение №207387 Интеллектуальное устройство гарантированного электропитания на основе возобновляемых источников энергии / Кушнерёв Дмитрий Николаевич // Бюл. – 2021 - № 30
8. Патент РФ на изобретение №2752495 Устройство комбинированной катодной защиты с автономным питанием от возобновляемых источников энергии / Лаврик Александр Юрьевич, Буслаев Георгий Викторович, Двойников Михаил Владимирович, Жуковский Юрий Леонидович // Бюл. – 2021 - № 22
9. Патент РФ на изобретение №113615 Автономная система бесперебойного электроснабжения, использующая возобновляемый источник энергии / Васенин Алексей Борисович, Крюков Олег Викторович, Титов Владимир Георгиевич // Бюл. – 2012 - № 5
10. Патент РФ на изобретение №2445554 Система теплоснабжения и горячего водоснабжения на основе возобновляемых источников энергии / Алхасов Алибек Басирович, Алхасова Джамиля Алибековна // Бюл. – 2012 - № 8
11. Патент РФ на изобретение №185802 Лабораторный стенд электротехнического комплекса виртуальной электростанции с возобновляемыми источниками энергии / Соснина Елена Николаевна, Шалухо Андрей Владимирович, Липулин Иван Алексеевич, Кечкин Александр Юрьевич, Шумский Никита Васильевич, Ворошилов Александр Андреевич // Бюл. – 2018 - № 35



УДК 33.331.452  
ГРНТИ 68.01.93

## ВЛИЯНИЕ СНИЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕКОГО СЕРВИСА АПК НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

**Дмитриев Артем Алексеевич**

студент 5 курса направление подготовка 20.03.01 Техносферная безопасность

**Бердникова Лариса Николаевна**

научный руководитель

к.с.-х.н, доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье показана целесообразность предупреждения производственного травматизма, которое основывается на изучении и анализе причин аварий и несчастных случаев, участии в их расследовании и контроле за выполнением работниками техники безопасности.

В статье рассматривается, взаимосвязь снижения качества технического сервиса в АПК и производственного травматизма.

Установлена необходимость своевременного обслуживания сельскохозяйственной техники, производя диагностику всех узлов и агрегатов.

**Ключевые слова:** травматизм, агропромышленный комплекс, техника, охрана труда, работник, техника, ремонт.

## THE IMPACT OF A DECREASE IN THE QUALITY OF TECHNICAL SERVICE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ON INDUSTRIAL INJURIES

**Dmitriev Artem Alekseevich**

5th year student direction preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Berdnikova Larisa Nikolaevna**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article shows the expediency of preventing occupational injuries, which is based on the study and analysis of the causes of accidents and accidents, participation in their investigation and control over the implementation of safety measures by employees.

The article examines the relationship between the decline in the quality of technical service in the agro-industrial complex and industrial injuries.

The need for timely maintenance of agricultural machinery has been established, making diagnostics of all units and aggregates..

**Keywords:** injuries, agro-industrial complex, machinery, labor protection, employee, machinery, repair.

В условиях быстро развивающейся экономики Российской Федерации определяющую роль играет сельское хозяйство, которое не смогло бы существовать без внедрения в него определенных видов грузового и легкового автотранспорта, тракторов, комбайнов и т.п. Данные виды сельскохозяйственной техники оказывают заметное влияние на развитие и расширение земельных территорий, создание небольших и крупных

сельскохозяйственных предприятий, образ жизни миллионов людей, работающих в данной отрасли.

Интенсивное развитие сельскохозяйственной техники требует значительных затрат. Но еще более значительных затрат требует техническое обслуживание и ремонт эксплуатируемой предприятиями страны техники.

Обуславливается это тем, что любое предприятие использует имеющуюся у него технику почти на 90% от времени эксплуатации, то есть эксплуатация происходит практически без перерывов в работе. Исключением является только то время, когда сельскохозяйственная работа невозможна ввиду погодных условий и сезонности данной отрасли.

Для того, чтобы не происходило внеплановых перерывов в работе сельскохозяйственной техники, ее нужно вовремя обслуживать, производя диагностику всех узлов и агрегатов. Зачастую, учитывая то, что данный вид техники испытывает при работе большие нагрузки на все движущиеся и крутящиеся узлы, а так же работу в условиях значительной запыленности обрабатываемой территории, техника требует незамедлительного ремонта подвижных частей, двигателя внутреннего сгорания, коробки переключения передач и т.п.

Перед руководителями сельскохозяйственных предприятий возникает ряд проблем, а именно: создание в своем предприятии ремонтной мастерской, пополнение штата сотрудников слесарями, механиками и т.д., организации работ в ремонтной мастерской, повышение производительности труда, снижение трудоемкости выполняемых работ по ремонту техники и обеспечение безопасности выполнения данных работ.

Все эти проблемы приводят к тому, что руководители не справляются с поставленными задачами в полном объеме, что приводит к снижению качества технического сервиса в АПК и производственному травматизму. Основными причинами этого являются отсутствие диагностического и технологического оборудования, либо его несоответствие государственным стандартам и требованиям; недостаток специалистов в области ремонта сельскохозяйственной техники; плохие условия труда для работающих; несоблюдение техники безопасности, что приводит к травматизму и как следствие к снижению производительности труда.

Немаловажный факт при этом, что в процессе трудовой деятельности человек, работающий на предприятии, может получить производственную травму, которая представляет собой внезапное повреждение одной из частей организма, и как следствие вызвать стойкую или временную потерю трудоспособности. Такие ситуации, происходящие на производстве, принято называть несчастным случаем.

Как и предупреждение промышленного травматизма в сельском хозяйстве, не маловажное значение имеет профилактика травм, которая включает в себя комплекс мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваний и травм и устранение факторов риска их развития.

Предупреждение производственного травматизма основывается на изучении и анализе причин аварий и несчастных случаев, участии в их расследовании и контроле за выполнением работниками техники безопасности. Так же в организации должны проводиться разработка проектов и проведение мероприятий направленных на улучшение условий труда работающих.

Если несчастный случай произошел с работником во время работы, при изготовлении чего-либо в личных целях, во время хищения каких-либо материалов с территории предприятия или же интоксикации организма (опьянения) не связанной с объектами трудовой деятельности предприятия, то несчастный случай признается не связанным с производством.

#### **Литература:**

1. Бердникова Л.Н. Анализ производственного травматизма операторов сельскохозяйственной техники. В сборнике: Современные проблемы землеустройства,

кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК. Материалы Национальной научной конференции. Красноярск, 2021. С. 149-150.

2. Бердникова Л.Н. Улучшение условий труда работников животноводства, за счет организационных мероприятий. Международный научно-практический журнал/ Эпоха науки № 24 декабрь 2020 / Ачинск / 2020 / С. 94-97.

3. Бердникова Л.Н. Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной конференции/ Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России / Красноярск / 2021 / С. 51-53.

4. Бердникова Л.Н. Влияние научно-технического прогресса на условия труда в АПК. В сборнике: Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения. сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 323-326.



УДК 331.452  
ГРНТИ 73.31.17

## СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ

**Доманцевич Иван Александрович**

студент 5 курса направления подготовки 20.01.03 Техносферная безопасность

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** безопасность на дорогах является государственной задачей, достижаемой различными способами. Одним из способов является повышение конструктивного совершенства автомобиля за счёт внедрения различных систем безопасности, чему и посвящена данная статья. Проведя литературный обзор мы увидели, что данные системы безопасности можно разделить на две большие группы: пассивные и активные. Также в статье перечислены наиболее широко применяемые системы безопасности современных автомобилей и кратко описан принцип их действия.

**Ключевые слова:** автомобиль, водитель, безопасность, система, управление.

## MODERN CAR SECURITY SYSTEMS

**Domancevich Ivan Aleksandrovich**

5th year student of the direction of training 20.03.01. Technosphere safety

**Kniga Yuri Anatolyevich**

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** road safety is a State task achieved in various ways. One of the ways is to increase the constructive perfection of the car through the introduction of various security systems, which is what this article is devoted to. After conducting a literature review, we saw that these security systems can be divided into two large groups: passive and active. The article also lists the most widely used security systems of modern cars and briefly describes the principle of their operation.

**Keywords:** car, driver, security, system, management.

**Цель работы:** изучить виды и принцип действия современных систем безопасности легковых и грузовых автомобилей.

**Задачи:** 1) путём изучения необходимых литературных источников выявить какие системы безопасности используются в настоящее время;

2) изучить классификацию применяемых систем.

Легковой или грузовой автомобиль, движущийся по дороге имеет массу, скорость, а, значит, обладает значительной кинетической энергией. Что в свою очередь (помимо статистики) говорит о большой опасности для участников дорожного движения: не только водителей и пассажиров, но и пешеходов.

Автомобиль имеет уже более, чем столетнюю историю в течение которой совершенствовалась его конструкция, более совершенным становился двигатель, более эффективными тормозные системы, более эргономичным стало место водителя и пассажира. Большой путь и проделали и системы, отвечающие за безопасность.

На сегодняшний день все системы безопасности можно разделить на две большие группы: активные и пассивные. Пассивные системы проявляют себя непосредственно после удара или переворачивания при ДТП и служат для удержания людей в салоне автомобиля, поглощения энергии удара или направления деформации кузова. Активные системы безопасности, напротив, активно проявляют себя до аварии, активно воздействуя на ход развития событий. рассмотрим более подробно эти системы.

*Устройства, относящиеся к группе систем пассивной безопасности.*

*Ремни безопасности.* Идея использования ремня безопасности была запатентована ещё в начале 19-го века. Однако, до середины 50-х годов 20 века конструкции ремней были неудобными и потому использовались, в основном автогонщиками. В конце 50-х годов 20 века в Швеции был изобретён эффективный и удобный в использовании трёхточечный ремень безопасности, который в настоящее время получил повсеместное распространение и обязателен к использованию. Трёхточечный ремень фиксирует человека в салоне автомобиля при помощи диагональной и поясной ветвей, благодаря чему при ударе человек не ударяется о приборную панель или рулевое колесо и т.д. В настоящее время новые модели автомобилей оснащены преднатяжителями ремней безопасности, которые в момент удара затягиваются туже, а затем постепенно отпускают человека, предотвращая рывок.

*Подушки безопасности.* Современные подушки безопасности также получили повсеместное распространение и повышают снизить риск получения смертельной травмы на 5-6%. Данная система состоит из датчиков удара, расположенных на кузове автомобиля по его периметру (в зависимости от защищаемых зон), блока управления и непосредственно самих подушек безопасности, срабатывающих от пиропатрона, расположенного в подушке. При ударе датчик подаёт сигнал на блок управления, который в свою очередь, управляет пиропатроном, при взрыве которого образующиеся газы надувают подушку безопасности. Подушки безопасности различают по расположению защищаемых зон водителя и пассажиров: фронтальные (установлены в рулевом колесе и передней панели), коленные, головные (шторки – для защиты головы при боковом ударе).

*Подголовники.* На первый взгляд подголовник ничем не примечателен и кажется лишь элементом интерьера автомобиля, предназначенным для удобства и комфорта. На самом деле он играет важную функцию, предохраняя шейные позвонки от перелома. Работает это следующим образом: при ударе сзади в стоящий автомобиль он начинает резко двигаться вперёд, вместе с ним приобретают ускорение и тела людей в салоне. Однако, при этом, голова, соединяясь шарнирным элементом с туловищем – шеей не приобретает такого ускорения и остаётся на месте. Возникает эффект: туловище движется с ускорением, а голова остаётся на месте. В этом случае происходит разрыв соединений шейных позвонков, а это очень тяжелая, часто несовместимая с жизнью травма. При наличии подголовника голова человека в случае удара сзади упирается в данный конструктивный элемент и повреждения шеи не происходит. В нашей стране на серийно устанавливаемые автомобили подголовники стали устанавливать в 80-х годах прошлого века [1].

*Стёкла триплекс.* К основным функциям лобового стекла относят не только ограждение находящихся в салоне людей от встречных потоков воздуха и дождя, но и защиту от прилетевших предметов. Поэтому современные лобовые стёкла изготавливают многослойными: слои стекла с прокладыванием между ними прозрачных полимерных материалов, что и определило название триплекс. Имея такую конструкцию, лобовое стекло не образует крупных осколков, которые могут порезать людей, и при этом не части стекла не разлетаются, адерживаются полимерными материалами, стекло остаётся единым элементом. Таким образом лобовое стекло защищает водителя и пассажиров «до последнего».

*Салазки для мотора и программируемая деформация.* Прежде, чем выпустить автомобиль в серийное производство он подвергается большому количеству краш-тестов, которые позволяют усовершенствовать конструкцию и сделать автомобиль более безопасным при ударе. Известно, что при пластической деформации (сминании) элементов

кузова автомобиля при ДТП поглощается энергия удара, благодаря чему снижается риск получения травмы. Многие элементы жесткости автомобиля имеют специальные концентриаторы напряжений, которые задают характер деформаций в нужных местах таким образом, чтобы поглощать удар и при этом не травмировать людей. Это называют программируемой деформацией. В большинстве случаев при фронтальном ударе двигатель автомобиля смещается назад и травмирует ноги сидящим впереди водителю и пассажирам. Чтобы избежать этого, на современных автомобилях двигатель крепят не к несущим элементам кузова, а на специальном подрамнике или салазках. В этом случае, при ударе двигатель, смещаясь назад, не «уходит» к ногам людей, а перемещается вниз, под автомобиль, помогая избегать травм конечностей.

Устройства, относящиеся к группе систем активной безопасности.

*Антиблокировочная система (ABS – Anti-block braking system).* Известно, что сила трения покоя значительно выше, чем сила трения скольжения. При качении колеса в элементарные отрезки времени при касании с дорогой проявляет себя сила трения покоя. Таким образом, катящееся колесо имеет лучшее сцепление с дорогой, чем колесо, идущее юзом. Антиблокировочная система не позволяет блокироваться колесам при экстремальном торможении. Благодаря применению антиблокировочной системы сокращается тормозной путь и сохраняется манёвренность автомобиля.

*Антипробуксовочная система (ASC – Anti-Slip Control).* Современные автомобили оснащаются двигателями большой мощности, которые, особенно при движении по скользкой поверхности (снег, лёд, мокрая дорога), при резком увеличении мощности способны к проявлению заносов и последующей потере управления и отклонения от заданной траектории движения. При этом происходит проскальзывание ведущих колёс, падает коэффициент сцепления шин с дорогой и автомобиль не может в полной мере реализовать мощность двигателя. Во избежание этого на основе сигналов датчиков частоты вращения колёс электронный блок кратковременно снижает мощность двигателя.

*Система курсовой устойчивости (ESP – Electronic Stability Program).* Данная система позволяет водителю не терять управление автомобилем, особенно при резком маневрировании, что значительно повышает безопасность дорожного движения для всех её участников. Основной принцип работы заключается в управлении распределением крутящего момента по ведущим осям на основе информации от датчиков угловых скоростей ведущих колёс и акселерометра (датчика ускорения). Как и в предыдущих случаях эта система управляема электронным блоком управления (ЭБУ).

*Парктроник.* Значительное число ДТП происходит и при движении задним ходом, когда водитель не видит препятствие. Во избежание этого большинство выпускаемых современных автомобилей штатно оснащаются датчиками парковки (парктроником) и, зачастую, дублируются камерой заднего вида, что безусловно повышает безопасность. Наибольшее распространение получили ультразвуковые датчики, определяющие наличие и расстояние до препятствий и сообщающие об этом водителю. Датчики могут быть расположены в том числе и с передней части автомобиля.

*Превентивная система торможения.* В последнее время, с развитием микроэлектроники и алгоритмов управления появилась возможность перенести обязанности или часть обязанностей по управления автомобилем с водителя на электронный блок управления. Одной из первых систем в этой области появилась превентивная система торможения. Элементы этой системы определяют скорость движения впереди идущих машин и при их резком торможении выполняют торможение и управляемого автомобиля, если этого не успел сделать водитель [2].

**Выводы**, которые мы сделали в ходе изучения материала по данной теме:

1) современные автомобили имеют большое количество систем безопасности, дающих возможность значительно повысить безопасность дорожного движения и снизить тяжесть получаемых травм;

2) большая роль в обеспечении безопасности отводится электронным системам управления, которые всё более и более совершенствуются и внедряются.

**Список литературы:**

1. Интернет-ресурс: Для чего нужны подголовники в автомобиле.  
<https://starifaeton.ru/info/dlja-chego-nuzhny-podgolovniki-v-avtomobile/> Дата обращения 23.02.22.

2. Интернет-ресурс: AutoGide. Современные системы безопасности автомобиля.  
<https://www.avtогide.ru/sovremennoye-sistemyi-bezopasnosti-avtomobilya.html>. Дата обращения 23.02.22.



УДК 636.034, 628.931  
ГРНТИ 68.39.29

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОРОВНИКА НА 200 ГОЛОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ

**Егоров Вячеслав Петрович**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Бастрон Андрей Владимирович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Статья несет в себе обзорно-ознакомительную цель, знакомящую с современными технологиями освещения животноводческих помещений, в том числе коровников. Рассмотрены вопросы влияния системы освещения на биологические циклы животных, приводится оптимальный режим освещения, позволяющий получить прирост молочной продукции. Ключевой целью данной работы является рассмотрение вопроса снижения эксплуатационных затрат коровника за счет оптимизации системы освещения. Рекомендованы оптимальные значения освещенности для различных помещений коровника, а также цветовой температуры используемых ламп.

**Ключевые слова:** Животноводство, коровники, система освещения, энергосбережение.

## INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF A COWSHED FOR 200 HEADS BY OPTIMIZING LIGHTING

**Egorov Vyacheslav Petrovich**

Master student of the 1st year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Bastron Andrey Vladimirovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Achinsk, Russia

**Annotation:** The article carries a review and informational purpose, introducing modern technologies for lighting livestock buildings, including cowsheds. The issues of the influence of the lighting system on the biological cycles of animals are considered, the optimal lighting mode is given, which allows to obtain an increase in dairy products. The key goal of this work is to consider the issue of reducing the operating costs of the barn by optimizing the lighting system. Optimal illumination values are recommended for different areas of the barn, as well as the color temperature of the lamps used.

**Keywords:** Animal husbandry, cowsheds, lighting system, energy saving

Разработка системы освещения является главнейшей составляющей проектирования коровника, поскольку может значительно повысить рентабельность всего сельскохозяйственного производства. С конца семидесятых годов «менеджмент света» тщательно исследуется на молочных хозяйствах в США, Германии, Норвегии, Израиле, а также Японии. Эти практические исследования животноводов резюмировались в научные

заключения. Дело в том, что продолжительность светового дня напрямую влияет на выработку у животных одного из важнейших гормонов-регуляторов биологических ритмов – мелатонина. Данный гормон оказывает существенное влияние на жизнедеятельность крупнорогатого скота и запускает биологические механизмы, ответственные за нормализованный сон: глубина сна, время пробуждения и т.д. Выработка мелатонина происходит в темное время суток и, соответственно, при непродолжительной или слабой освещенности концентрация его в организме повышается, что приводит к снижению аппетита, а значит и надоев, животные становятся менее активными, дополнительно данный гормон способствует блокировке инсулиноподобного фактора роста IGF-1. Однако, здесь есть нюансы. Так, исследования [1] показывают, что повышение продолжительности бодрствования коровы, обусловленной световым днем до 16 часов, приводит к увеличению продуктивности приблизительно на 8%. Дальнейший рост времени светового дня до значений, превышающих приведенное выше, не приводит к положительной динамике, а влечет за собой лишь только дополнительный расход электроэнергии. Следовательно, оптимальным режимом освещения будем считать формулу [16С:8Т]. Кроме того, установлен следующий факт [2]. Приведенная выше информация справедлива лишь для коров в период лактации, для сухостойных животных оптимумом по освещению являются следующие данные с точностью дооборот: световой день – 8 часов, темнота 16 часов в сутки (формула системы освещения [8С:16Т]).

Следующим фактором, обеспечивающим максимальную эффективность коровника, являются значения освещенности в различных зонах: у поилок и кормового стола – 200-300 лк, а в боксах для отдыха животных в период лактации 200 лк на уровне головы. Очень важно обеспечить необходимую освещенность в боксах для отдыха. При недостаточном значении данного параметра успех «светового менеджмента» будет отсутствовать, так как коровы возле кормового стола находятся около 3 часов ежедневно, а в зоне отдыха время нахождения может составлять 14 часов. Другим важным параметром является цветовая температура источников освещения – 3000 К. Современный спектр предлагаемых на рынке светодиодных ламп позволяет легко подобрать требуемые по цветовой температуре осветительные приборы. Во время отдыха животных для наблюдения можно принять инфракрасное освещение низкой интенсивности.

Современные технологии строительства позволяют по максимуму использовать естественное освещение при содержании коров. Хорошим примером является инновационный коровник, построенный в хозяйстве «Соляное» Черлакского района Омской области [3]. Вместо традиционных бетонных стен и классического перекрытия был применен поликарбонат, установленный на металлический каркас. Отсутствие бетона, который аккумулирует сырость, запахи и патогенные бактерии, хорошо сказалось на микроклимате данного коровника. Кроме того, поликарбонат пропускает ультрафиолетовое излучение, который оказывает на животных положительное влияние. Такой коровник построен в Сибирском регионе и уже положительно показал себя при низких температурах (до -35 °С). Следовательно, данные технологии можно с успехом применять и в Красноярском крае. Следует отметить, что при использовании вышеупомянутой световой формулы [8С:16Т] для сухостойных животных, коровы в это время должны размещаться в отдельном здании, например, в старом коровнике или здании, которое имеет возможность затемнения в течении светового дня. На практике, такое зачастую не представляется возможным, поэтому при внедрении световой программы достигнут наибольшего успеха те хозяйства, которые основной отел запланировали на октябрь-январь.

Таким образом, современный энергоэффективный коровник подразумевает максимальное использование естественного освещения, что требует обязательной автоматизации управления искусственным светом с целью обеспечить необходимую освещенность согласно световой программе при минимальных расходах электроэнергии. Для этого в помещении коровника устанавливаются световые сенсоры. Измерения

проводятся на уровне 60 см от пола, кроме того запрещено устанавливать датчики вблизи источника искусственного света. Такие сенсоры (датчики) должны включать осветительные приборы, если установленная освещенность (например, 200 лк) не была достигнута.

Важнейшим вопросом при проектировании освещения коровника является следующий: какие лампы применить? В настоящее время, наряду с повсеместным распространением светодиодных ламп, для освещения именно коровников часто все еще используют натриевые и металлогалогенные лампы высокой интенсивности. Для этих типов ламп хорошо проработаны оптимальные схемы размещения и монтажа (таблица 1), а также эти лампы имеют достаточно большой срок службы. В условиях сильной запыленности и в целом высокой агрессивности среды в коровнике драйверы светодиодных ламп могут выходить из строя, что делает данный тип ламп все еще экспериментальным для именно такой сферы применения.

Таблица 1 – Световая отдача ламп, применяемых для освещения коровников

Тип ламп	Мощность (люмен)	Макс. высота монтажа	Срок службы (часов)
<b>Металлогалогенные лампы высокой интенсивности</b>			
250 Вт	20500	4,3	18000
400 Вт	36000	7,3	18000
<b>Натриевые лампы высокой интенсивности</b>			
250 Вт	27500	6,1	20000
400 Вт	50000	10,6	20000

В тоже время, прогресс не стоит на месте, и фермеры все чаще переходят на светодиодные лампы, поэтому этот вопрос требует дальнейшей проработки.

Таким образом, система освещения современного энергоэффективного коровника должна учитывать сезонные биологические особенности жизнедеятельности животных, а также максимально использовать естественное освещение с автоматическим включением искусственных источников света при снижении освещенности ниже заданной для данной зоны коровника. На сегодняшний день светодиодные лампы с точки зрения энергопотребления имеют наибольшую перспективу для освещения коровника.

#### Список литературы

1. Аввилов Ч. К., Денисов А.А. Микроклимат и продуктивность животных // Аграрная наука. 2001. — №3 — С. 19-20.
2. Амбросимова Р.С. Влияние освещенности на газоэнергетический обмен и продуктивность крупного рогатого скота / Р.С. Амбросимова // Животноводство. - 1976. — №2 - С. 87 - 88.
3. Инновационный коровник [электронный ресурс] URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/73751/> (дата обращения 12.04.22)



УДК 621.3  
ГРНТИ 44.01.81

## РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛКА ПРИЧУЛЫМСКИЙ

**Ербягина Любовь Васильевна**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Себин Алексей Викторович**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Важной чертой продуктивности системы электроснабжения является ее активное развитие и расширение за счет ввода в работу новых объектов и реконструкции уже имеющихся на более современные. Цель исследования - реконструкция системы электроснабжения поселка Причулымский Ачинского района, так как система электроснабжения устарела физически и морально, а именно не удовлетворяет требованиям по безопасности и способности снабжать потребителей необходимым количеством электроэнергии.

**Ключевые слова:** Модернизация, система электроснабжения, реконструкция, потери мощности, воздушная линия электропередач, провод.

## RECONSTRUCTION OF THE POWER SUPPLY SYSTEM OF THE VILLAGE OF PRICHULYMSKY

**Yerbyagina Lyubov Vasilyevna**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Sebin Alexey Viktorovich**

Scientific supervisor

Senior lecturer of the Department of Agricultural Engineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** An important feature of the productivity of the power supply system is its active development and expansion due to the commissioning of new facilities and the reconstruction of existing ones to more modern ones. The purpose of the study is the reconstruction of the power supply system of the village of Prichulymsky, Achinsk district, since the power supply system is outdated physically and morally, namely, it does not meet the safety requirements and the ability to supply consumers with the necessary amount of electricity.

**Keywords:** Modernization, power supply system, reconstruction, power losses, overhead power line, wire.

Проектирование систем электроснабжения сельскохозяйственного назначения, считается тяжёлой и ответственной задачей. Питающие сети сельскохозяйственного назначения, отличаются от подобных сетей в иных отраслях энергетики касательно маленькими передаваемыми мощностями. Это воздействует по большей части на свойства оборудования, которые важны для увеличения экономичности сетей.

Проектирование системы электроснабжения любого объекта начинают с определения электрических нагрузок. В качестве нагрузок рассматриваются потребители электроэнергии.

Электрической нагрузкой в соответствии с ГОСТ 19431-84 называется оптребляемая электроустановкой в установленный момент времени.

Надёжность электроснабжения оснащается выбором наиболее совершенных электрических аппаратов, силовых трансформаторов, кабельно-проводниковой продукции, соотношение электрических нагрузок в обычных и аварийных режимах, номинальной нагрузкой этих элементов, а также использованием структурного резервирования и секционированием электрической сети.

Сооружение электрических сетей, повышающих и понижающих подстанций в системе электроснабжения, связано с большими материальными затратами. Поэтому при проектировании обязан проводиться точный анализ экономичности проекта и режимов работы всей системы электроснабжения.

Сеть электроснабжения для определенного объекта можно выявить, как структуру, которая подает питание этому объекту электричество. Системы электроснабжения жителей поселковых пунктов, в нашем случае п. Причулымский Ачинского района, организовываются для оснащения электроэнергией домашних электроприемников, в перечень которых можно включить бытовую технику, электронагревательные приборы, освещение и различные электрические устройства

Реконструкция системы электроснабжения – это действительная потребность всех существующих объектов, которые потребляют электричество. Независимо от их назначения, функций и объемов. Когда нет разумеренного поступления энергии, это приводит к моральным и вещественным потерям, которые практически невозможно компенсировать. Реконструкция дает больше пропускную способность работающих сетей, делать лучше качество электричества и высоконадежность электроснабжения при малых расходах, то есть позволяет наиболее разумно распределять материально-технические энергоресурсы, что считается одной из основных задач проектирование сетей.

Реконструкция системы электроснабжения может понадобиться в разных моментах, к примеру при:

- смене устройств, которые получают ток;
- потребности установить новообновленные приборы или же оборудование;
- переоборудование объекта;
- старой линии электропередач;
- капитальном ремонте промышленных и штатских зданий;
- вышедшей из строя сети, которая пострадала из-за природных факторов или катастроф.

Поселение со временем развивается, присоединяются новые потребители, с каждым разом увеличивается нагрузка на вводе в здание, потому что растет насыщение домашними приборами. Ежели электрическая нагрузка увеличивается, то пропускная способность электрических сетей становится неудовлетворительной и появляется потребность в их улучшении. Технические свойства и состояние нынешних ВЛ (воздушные линии) не в полной мере отвечают современным требованиям потребителей. Для усовершенствования систем электроснабжения нужна смена деревянных опор на железобетонные, из-за степени износа, замена неизолированных проводов ВЛ на изолированные провода СИП (самонесущие изолированные провода), так как голые провода малых сечений не выдерживают гололедных и ветровых нагрузок. Использование самонесущих изолированных проводов на воздушные линии кардинально меняет работу проектирования, возведение и агентирование воздушных линий с самонесущими изолированными проводами. Достоинство СИП: при эквивалентных капитальныхложениях имеют увеличенную технологичность строительства; гарантируют максимальную надежность электроснабжения при существенно минимальных эксплуатационных затратах; безопасность обслуживающего персонала и жителей; занимает не столь много места в пространстве за счет того, что провода закреплены вместе; нет необходимости ставить дополнительные изоляторы в местах скрепления к опорам, стенам и при вводе в здания в

связи с тем, что в проводе содержится изоляционный слой; не подвержен коррозионному разрушению благодаря защитного слоя; препятствует хищению мощности при помохи наброса на провода. К минусам проводов СИП необходимо отнести большую тяжесть погонного метра, из-за чего расстояние необходимо сокращать и ставить опоры чаще. А вместе с тем обязательность обустройства дополнительной изоляции для конкретных категорий помещений.

Расходы мощности в сетях устанавливают дабы их понизить. Процесс понижения - это улучшение режима электрической сети. Их повышают при работе и при конструировании сети. В условиях эксплуатирования мероприятия по уменьшению потерь называются организационными, а при конструировании – большей частью технические мероприятия, которые нуждаются в дополнительных капитальных вложений.

Начальной точкой подключения является близкорасположенная подстанция, относящийся с региональной системой электроснабжения (100/10, 35/10, 35/6 кВ). В большинстве случаев подключение выполняется к 10 кВ, вследствие этого первоначальным элементом в цепи электроснабжения населенного пункта является линия для транспортировки электроэнергии среднего напряжения (10 кВ).

Дальнейшим шагом является преобразователь напряжения к потребительскому уровню (10/0.4 кВ), свойство которого применяется сильный трансформатор, собран в виде комплексной подстанции (КП) и установленный в «центре электрических нагрузок» последней сети потребления. В поселениях, которые рассчитаны на постоянное проживание людей, таких трансформаторов может быть фиксировано несколько.

Обязательным положением целесообразным подборкой системы электроснабжения служит верное определение расчетных нагрузок, в соответствии от которых устанавливаются размеры всех элементов схемы. Расчетной называют нагрузку, по которой определяют и выбирают электрооборудование, мощность источников питания, сечение кабелей и проводов, мощность трансформаторов.

В опыте конструирования вероятно использование разнообразных способов уточнения электрических нагрузок. Отбор способа вырабатывается в зависимости от состояния объекта к той или иной сфере хозяйства (промышленность предприятия, сельскохозяйственный объект, городской или сельский населенный пункт).

Электрическая нагрузка потребителей приводит к падению и потери напряжения в составляющих совокупность электроснабжения. Размер потерь напряжения зависит от объемов элемента сети и параметров её режима.

Совместно с жилыми зданиями в поселке имеются киоск, гаражи, магазин РАЙПО, склад, котельная, больница, скважина, школа, интернат, ветеринария, детский сад, насосная, пекарня РАЙПО, пекарня СХПК, контора СХПК.

#### **Список литературы:**

1. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения: учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116450.html> (дата обращения: 09.02.2022).
2. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 262 с. — ISBN 978-5-7782-2734-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91525.html> (дата обращения: 09.02.2022).
3. Идельчик В.И. Эллектрические системы и сети / В.И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.



УДК 62-5  
ГРНТИ 45.51.37

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТОВОЛОКОННЫХ СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОСВЕЩЕНИИ

**Зайцева Наталия Казимировна**

магистрант 3 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Семенов Александр Федорович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** рассмотрена возможность применения оптоволоконных систем освещения в сооружениях сельского хозяйства. Установлено, что световой режим является мощным фактором, влияющим на продуктивность кур. К основным факторам светового режима относятся спектр, освещенность, продолжительность освещения и источники света. Изучен эксперимент, определяющий изменение освещенности от длины волны света, проходящего через оптоволоконный световод. Рассмотрены основные преимущества использования оптоволоконных устройств освещения.

**Ключевые слова:** гибридное оптоволоконное устройство, оптоволоконный световод, электрическая энергия, естественное освещение, искусственное освещение, освещенность, энергосбережение, энергоэффективность.

## RESEARCH OF OPTICAL FIBER SYSTEMS USED IN LIGHTING

**Zaitseva Nataliya Kazimirovna**

3nd year master's student of the field of study 35.04.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Fedorovich**

scientific director

Ph. D., Associate Professor of the Department of Agricultural Engineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** the possibility of using fiber-optic lighting systems in agricultural structures is considered. It was found that the light regime is a powerful factor influencing the productivity of chickens. The main factors of light mode include spectrum, illuminance, duration of illumination, and light sources. An experiment is studied that determines the change in illumination as a function of the wavelength of light passing through an optical fiber. The main advantages of using fiber-optic lighting devices are considered.

**Keywords:** hybrid fiber optic device, fiber optic light guide, electric power, natural lighting, artificial lighting, illumination, energy saving, energy efficiency.

**Введение.** Влияние светового режима в виде теплового, светового и химического направления оказывает разнообразное воздействие на все функции животного организма. Энергия света при содержании птицы является мощным фактором, влияющим на продуктивность. Известно, что физиологически птицы более чувствительны к оптическому излучению, чем люди. Острота зрения у птиц выше, чем у людей, но при этом они ориентация в пространстве при недостаточном уровне освещенности для них затруднительна (есть такое выражение «куриная слепота», оно характеризует эту

особенность). В темноте домашняя птица не видит ничего, поэтому при снижении освещенности птицы просто завершают свою деятельность и засыпают.

Воздействие солнечных лучей на организм птицы зависит не только от длины волн, но их амплитуды (если короче волны — значит чаще их колебания и тем самым сильнее реакция при облучении). Глубина проникновения лучей в тело также различна и зависит от длины волны: длинноволновые инфракрасные и красные (тепловые) лучи проникают на несколько сантиметров, остальные видимые лучи спектра — на несколько миллиметров, а ультрафиолетовые лучи — только на 0,7—0,9 мм.

Кроме того, эффективность действия отдельных частей спектра неодинакова. Так, наибольшее влияние на развитие животных, в том числе птицы, оказывает красный свет. Установлено, в частности, что красный свет стимулирует половую функцию птицы, а зеленый свет, наоборот, тормозит развитие семенников.

Поэтому оптимальным является, если птица будет содержаться в достаточно светлых помещениях, освещенность которых зависит и от размеров окон, и от чистоты стекол, и от расположения зданий, от окраски стен и т. п.. За показатель освещенности помещения принимается так называемый световой коэффициент — отношение площади оконных проемов к площади пола. Величина светового коэффициента имеет амплитуду в значениях от 1: 8 до 1: 20. Наибольшая освещенность необходима для племенного молодняка и птицы, наименьшая — для откармливаемых животных. Но света, поступающего через оконные рамы помещений, где содержится птица, обычно не хватает, особенно это остро ощущимо в середине зимы. В это время молодняк и взрослые птицы чаще всего познают «световое голодание», поэтому как результат этого — нарушение не только обмена веществ, но и в первую очередь нарушение метаболизма кальция и фосфора, нарушения костной ткани.

Для того, чтобы максимально обеспечить наличие светового дня в осенне-зимний период применяется электрическое освещение, которое оказывает определенное биологическое воздействие: способствует повышению яйценоскости птицы, благотворно влияет на развитие молодняка, ускоряется рост птицы. Ультрафиолетовое облучение способствует повышению плотности скорлупы яиц, увеличивается вывод птенцов, снижается риск развития некоторых заболеваний.

Применяемые в сельскохозяйственном производстве изделия для ультрафиолетового, инфракрасного облучений, а также местного обогрева можно представить в таблице 1.

Таблица 1 – Облучательные установки

Наименование установки	Марка установки	Номер ТУ
Ультрафиолетовый облучатель с бактерицидной лампой мощностью 30 Вт	ОБУ-21-30	ТУ 16.535.647-78
Ультрафиолетовый облучатель подвесной на одну эритемную лампу мощностью 30 Вт	ЭО-1-30	ТУ 16.545.307-80
Светильник-облучатель подвесной с люминесцентной и эритемной лампами мощностью по 40 Вт (с внутренним отражающим слоем)	ОЭСП 02-2x40/П53-01	ТУ 16.545.307-80
Эритемно-осветительная установка с бактерицидной лампой и ионизатором воздуха	КСО-3 "Кулон"	-

## Продолжение таблицы 1

Инфракрасный облучатель подвесной с лампами ИКЗ-220-500	ОРИ-И	-
Установка для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения	ИКУФ-1М	2М0.082.010ТУ
Установка для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения птиц	"Луч"-3	ТУ 105.5.534-92
Установка для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения	ИКУФ-2 "Комфорт"	ТУ 105.5.534-92
Комбинированная установка для инфракрасного обогрева, ультра-фиолетового облучения и освещения	ЭРИКО-1	ТУ 46-22-1506-84

Продолжительность облучения зависит от вида и возрастного ценза. К примеру, если для кур-несушек обеспечено клеточное содержание, то облучение необходимо круглогодично. На многих фабриках для выращивания кур и цыплят в качестве облучающих изделий используются ртутно-кварцевые лампы ПРК-2, а также для обеспечения светового режима - ртутно-вольфрамовые эритемно-осветительные лампы РВЭ-150, РВЭ-350.

В понятие световые режимы входят: освещенность, продолжительность освещения, спектр света, и источники света.

Поведение птицы в значительной мере обусловлено освещенностью, которая измеряется в люксах (лк). Один люкс равен освещенности поверхности площадью 1 м<sup>2</sup>, на который падает световой поток в один люмен (лм). [1] При выращивании и содержании птицы освещенность в птицеводческих помещениях находится в пределах от 0 до 150 лк. (так, освещенность снаружи птичника в солнечный день превышает 1000 лк).

Для птенцов на начальном этапе их жизненного периода выращивания требуется более высокая мощность света (не менее 20 лк), чем в будущем, для того, чтобы молодое поколение могли легко найти воду и корм, освоиться с местом размещения. Через некоторое время они привыкают к расположению кормушек и поилок и начинают постепенно ориентироваться и в более затемненном помещении. Более низкая освещенность обеспечивает спокойное поведение птицы и как результат способствует снижению уровня каннибализма у особей.

Соответственно, более высокий уровень освещенности (свыше 40 лк) наоборот, будет повышать активность и подвижность птицы, а значит способствовать уменьшению веса, увеличению расходов по закупке кормовых смесей, в результате благотворно скажется на формировании общего физиологического развития как потомства, так и взрослой птицы.

Общая длительность как светового периода, так и темноты являются основными факторами, которые способны оказать воздействие на процессы жизнедеятельности и репродуктивные периоды птиц.

Для создания определенных периодов освещения, обозначения временных рамок между днем и ночью, необходимы четкая организация освещения для обеспечения достаточного уровня света.

Источники света, наиболее часто применяемые в птицеводстве - лампы накаливания, натриевые, флуоресцентные, и металлогалогенные.

Применение оптоволоконных световодов для освещения производственных и сельскохозяйственных помещений пока еще мало исследовано у нас, но эта тема является перспективной, в связи с тем, что применение системы оптоволоконных световодов приведет к сокращению затрат на энергию, а также способно повысить продуктивность при выращивании птиц, снизить их травматизм и свести падеж до наименьших значений.

Это связано с тем, что спектр свечения при их использовании наиболее максимально приближен к естественному дневному освещению, а также что изменение освещенности зависит от длины волны света, проходящего через оптоволоконный световод.

Известен натурный эксперимент, проведенный учеными Красноярского ГАУ, определяющий изменение освещенности от длины волны света, проходящего через оптоволоконный световод. [2]

Наиболее известные в настоящее время электроосветительные устройства являются энергозависимыми, и при этом обладают существенными недостатками: относительно высоким потреблением энергии, электрической и пожарной опасностью, низким сроком службы, не естественным световым спектром, и кроме того для них предусмотрен определенный порядок хранения и утилизации.

Оптоволоконные световоды имеют высокую степень защиты, что позволяет использовать их для птичников, где весьма твердые требования по их содержанию и санитарной обработке. (высокое содержание пуха, пыли, газации). Кроме того, светодиоды имеют надежную защиту от проникновения водных и твердых частиц, а их корпус из анодированного алюминия способен обеспечить броню от воздействия паров аммиака и формальдегида.

Поэтому весьма своевременным является изобретение [3], в котором создано устройство, пригодное как для освещения, так и для обогрева помещений. Для приведения его в действие необходим плоский концентратор видимого солнечного спектра и ИК лучей, у которого выходной концентрированный световой поток, направлен вдоль входной приемной поверхности концентратора, т.е. повернут на  $90^\circ$ , соразмерно попадающих на него солнечных лучей. Приведенная установка не имеет электромеханических следящих систем, срок службы при этом увеличивается, а стоимость удешевляется. Значительно снижена ветровая нагрузка на концентратор, при этом обеспечена надежность при использовании и что особенно важно – это электрическая автономность, независимость от сетей электропитания. Данный вид устройства, обозначенный на рисунке 1, позволяет использовать его как для освещения, так и для обогрева помещения.

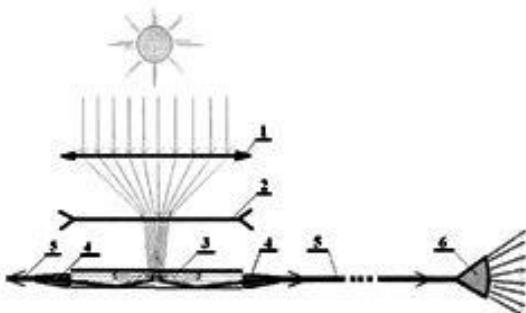


Рисунок 1 – Принципиальная схема оптоволоконного осветительного и обогревающего устройства: 1- сужающая линза Френеля, 2 - расширяющая ЛФ, 3 – многослойная градиентная линза Френеля, 4 – фокон, 5 – оптоволоконный кабель; 6 – диффузор

В разработанной оптоволоконной установке применен неподвижный линзовый многокаскадный концентратор с оптическим способом наведения светового потока на входной торец фокона. Для получения плоского концентратора, его последний выходной каскад, направляет узкий световой поток в фокон, и при этом направление меняется на  $90^\circ$ , так, чтобы это оно совпало с приемной плоскостью концентратора. Волоконные преобразователи света, оптический тракт и каналы выполнены либо из кварцевого стекла, либо материала, который способен пропускать и холодный, и горячий свет.

Направляющая линза Френеля, фоконы и оптический тракт имеют градиентную структуру. Таким образом, при совместном применении заявляемого устройства с

термоэлектрогенератором, появляется возможность преобразования тепловой энергии, в электроэнергию с высоким КПД (до 90-95%), и ее накопления в аккумуляторных батареях.

В настоящее время специалисты в этой области активно ведут разработку систем оптоволоконного освещения, в которых будут использоваться цифровые сигналы управления, что позволит существенно расширить возможности применения данных устройств.

**Вывод.** Таким образом, применение гибридных оптоволоконных устройств без значительных затрат позволит преобразовать энергию и передать ее в темное помещение по оптоволоконному кабелю, повысить надежность систем освещения и электроснабжения в сельскохозяйственных помещениях, снизить расходы по статье затрат на энергию, повысить экономические показатели предприятия.

Светодиодные технологии постоянно улучшаются, происходит модернизация их технических характеристик, что делает их применение наиболее перспективным для птицеводства.

**Список литературы:**

1. Варфоломеев, Л.П. Элементарная светотехника. – Москва: Световые технологии, 2013. – 285 с.
2. Семенов А. Ф. Моделирование энергосберегающих режимов выращивания овощей в теплице/ диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст].- Красноярск, 2011. -167с.
3. Пат. 2728330 Российская Федерация, МПК H02S 10/30 (2014.01). Оптоволоконное осветительное и нагревательное устройство с оптическим способом слежения неподвижного концентратора за солнцем/ Самохвалов, С.Я., Горбачев, О.В.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «СЕНС». - Опубликовано: 29.07.2020 Бюл. № 22.



УДК 620.92  
ГРНТИ 44.29.37

## МЕРОПРИЯТИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 10КВ

**Затепина Юлия Алексеевна**

студентка 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Василенко Александр Александрович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В данной статье рассматривается вопрос увеличения пропускной способности воздушной линии 10 кВ с применением инновационной технологии, а именно внедрения специальных устройств, позволяющих без серьезных изменений конфигурации системы электроснабжения достичь хороших результатов. Такими устройствами являются пункты автоматического регулирования напряжения, или сокращенно ПАРН. Внедряя такую систему в трехфазную сеть, появляется возможность регулирования напряжения в пределах  $\pm 10\%$ . Это позволяет значительно снизить потери мощности и рабочий ток линии, что в свою очередь и обеспечивает увеличение пропускной способности. В результате внедрения предлагаемого способа на линии 10 кВ фидера 31-6, в заданной точке напряжение поднимается до значения 10,5 кВ, это  $+5\%$  от уровня среднего значения напряжения сети. Это позволяет за следующие девять километров линии сдержать стремительное снижение потерь напряжения, которые к концу последнего участка остались на допустимом уровне, и составили 1,22%.

**Ключевые слова:** Трансформатор, электрическая сеть, напряжение, потери мощности, режим, фидер, регулирование.

## ACTIVITIES THAT CONTRIBUTE TO INCREASED THROUGHPUT 10KV OVERHEAD LINES

**Zatsepina Yulia Alekseevna**

4th year student of the field of study 35.03.06 Agroengineering

**Vasilenko Alexander Alexandrovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** This article discusses the issue of increasing the capacity of a 10 kV overhead line using innovative technology, namely the introduction of special devices that allow achieving good results without major changes in the configuration of the power supply system. Such devices are points of automatic voltage regulation, or abbreviated PARN. By introducing such a system into a three-phase network, it becomes possible to regulate the voltage within  $\pm 10\%$ . This allows you to significantly reduce power losses and the operating current of the line, which in turn provides an increase in throughput. As a result of the implementation of the proposed method on the 10 kV line of the feeder 31-6, at a given point the voltage rises to a value of 10.5 kV, this is  $+5\%$  of the level of the average value of the network voltage. This allows for the next nine kilometers of the line to contain a rapid decrease in voltage losses, which by the end of the last section remained at an acceptable level, and amounted to 1.22%.

**Keywords:** Transformer, electrical network, voltage, power loss, mode, feeder, regulation.

**Введение.** Переориентация усилий и ресурсов правительства Российской Федерации на развитие Сибири и дальнего востока неизбежно привело к тому, что в последнее время заметна устойчивая тенденция увеличения потребления электрической энергии в соответствующих регионах России. Это в свою очередь заставляет рассматривать вопросы анализа состояния электрических сетей и их возможности передачи требуемого объема электроэнергии. Построенные еще в советское время сети не были рассчитаны на столь интенсивный рывок развития. В общем, назрела ситуация, когда требуется провести глобальный анализ и пересмотр возможностей эксплуатируемых систем электроснабжения. Если рассматривать вопрос реконструкции трансформаторных подстанций, то в этом случае решение однозначно. Производится замена трансформатора напряжения на более мощный. Одновременно добавляются дополнительные ячейки РУ 10 кВ с оборудованием, рассчитанным на повышенный ток. И вопрос способности трансформаторной подстанции передавать повышенный поток мощности закрыт. Если же вопрос касается линий электропередач, то здесь не все так однозначно [1].

На практике известно большое количество способов, которые позволяют увеличить пропускную способность линий. Выбор этих способов широк, от строительства дополнительных питающих трансформаторных подстанций до, всем известного повышения номинального напряжения сети.

Выбор приемлемого способа зависит не только от технических характеристик реконструируемого объекта, но еще и от технико-экономического анализа, без проведения которого невозможно сказать о эффективности рациональных предложений.

Цель исследования: определить наиболее рациональный способ увеличения пропускной способности линии 10кВ.

Задачи исследования:

1. Выбрать и описать наиболее приемлемый способ увеличения пропускной способности линии 10кВ, позволяющий произвести его внедрение без дополнительных затрат и значительных изменений конфигурации сети;

2. Выполнить анализ внедрения предлагаемого способа на примере конкретного объекта реконструкции.

**Методы исследования.** В последнее время находит широкое распространение внедрение специальных устройств, позволяющих без серьезных изменений конфигурации системы электроснабжения достичь хороших результатов. Такими устройствами являются пункты автоматического регулирования напряжения, или сокращенно ПАРН [2].

Состоят такие пункты из следующего перечня оборудования:

- вольтодобавочных трансформаторов (силовых модулей);
- низковольтных шкафов контроля и управления;
- ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН);
- разъединителей;
- монтажного комплекта для установки элементов ПАРН.

Регулирование напряжения на нагрузке осуществляется путем геометрического сложения напряжения общей и последовательной обмоток. Во всех режимах работы ВДТ электромагнитная взаимосвязь между двумя обмотками сохраняется. Изменением полярности последовательной обмотки осуществляется понижение или повышение выходного напряжения относительно входного. Для режима с понижением выходного напряжения полярность на обеих обмотках совпадает. В режиме повышения выходного напряжения происходит смена полярности на последовательной обмотке. Смена полярности напряжения на последовательной обмотке производится реверсивным переключателем (рисунок 1).

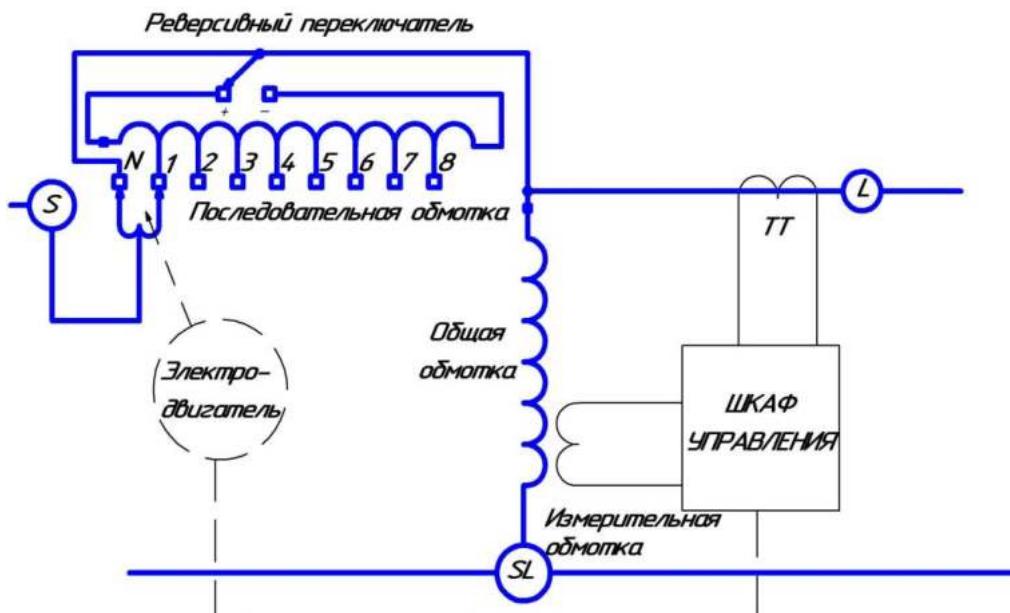


Рисунок 1 - Принципиальная электрическая схема ВДТ  
 S – высоковольтный ввод со стороны источника (Source bushing);  
 L – высоковольтный ввод со стороны нагрузки (Load bushing);  
 SL – высоковольтный ввод общей точки (Source-load bushing).

В процессе работы ШУ производит измерение напряжение со стороны нагрузки и сравнивает его с эталонным напряжением. Если фактическое напряжение отличается от требуемого, ШУ подает команду на электропривод, который перемещает переключатель на соответствующую ступень для повышения (или понижения) напряжения.

В зависимости от схемы включения ПАРН в трехфазную сеть диапазон регулирования напряжения может быть  $\pm 10\%$  или  $\pm 15\%$ . При включении в сеть двух ВДТ по схеме неполного треугольника диапазон регулирования напряжения составляет  $\pm 10\%$  [3].

Результаты исследования. Внедрение такого пункта рассматривалось на примере линии 10 кВ фидера 31-6, который находится в Шарыповском районе и получает питание от ПС 110/10 кВ №31 «Парная». К данному фидеру (рисунок 1) подключены 18 понизительных подстанций 10/0,4 кВ суммарной мощностью 3622,5 кВА, количество строящихся домов поселков и обжитых дачных участков продолжает увеличиваться. Параметры электроэнергии ухудшились, энергетические потери увеличились.

После проведения расчётов было установлено, что потери энергии на данном фидере составляют более 26%.

Для определения места установки ПАРН необходимо определить потери на каждом километре наиболее загруженных участков линии. Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 1. Как видно из представленных результатов на восьмом километре линии участка 25-ТП происходит снижение уровня напряжения до предельно допустимого значения (рисунок 3) и составляет 9,507 кВ, что соответствует значению потерь напряжения на уровне 4,93% (таблица 1), поэтому именно в этой точке рекомендуется установка комплекта оборудования ПАРН.

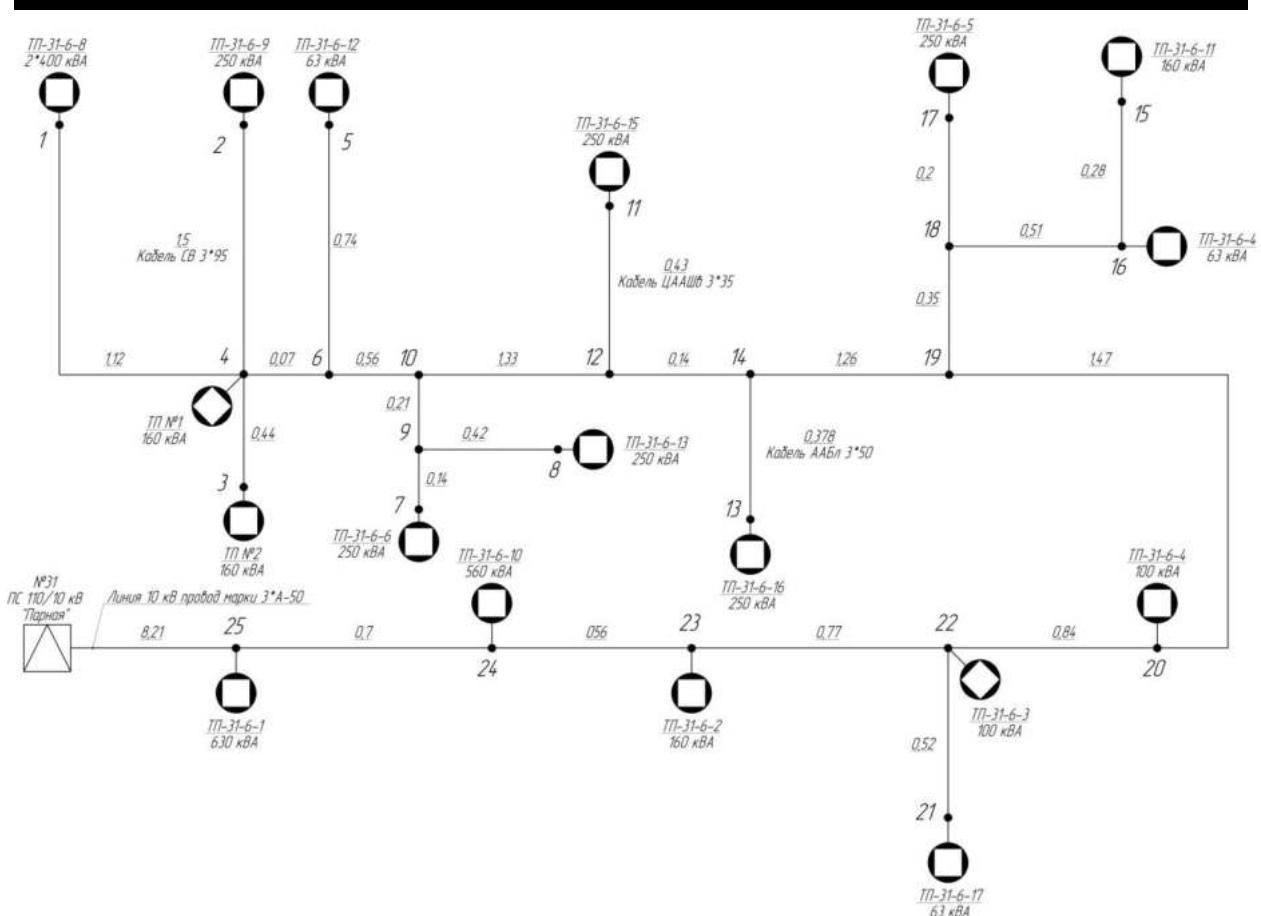


Рисунок 1 – Расчётная схема линии 10 кВ фидер 31-6

После проведения необходимых мероприятий напряжение в этой точке поднимается до значения 10,5 кВ, это +5% от уровня среднего значения напряжения сети. Дальнейшие расчеты показали, что за следующие девять километров линии потери напряжения снижались, но не так стремительно и к концу последнего участка их уровень остался на допустимом уровне и составил 1,22% ( $U_L = 9,905$  кВ).

Таблица 1 - Потери напряжения наиболее загруженных участков фидера 31-6

№ участка	L, км	$\Sigma L$ , км	$\Delta U$ уч-ка, В	$\Sigma \Delta U$ , В	$\Sigma \Delta U$ , %
1	2	3	4	5	6
1-4	1,12	16,82	27,54	622,07	-1,221
4-6	0,07	15,70	2,75	594,53	-0,945
6-10	0,56	15,63	22,87	591,78	-0,918
10-12	1,33	15,07	71,96	568,90	-0,689
12-14	0,14	13,74	8,50	496,94	0,0306
14-19	1,26	13,60	84,89	488,44	0,1156
19-20	1,47	12,34	116,99	403,55	0,9645
20-22	0,84	10,87	68,99	286,56	2,1344
22-23	0,77	10,03	66,38	217,57	2,8243
23-24	0,56	9,26	50,54	151,19	3,4881
24-25	0,70	8,70	74,59	100,66	3,9934
25-ПП	0,21	8,21	26,07	26,07	4,7393

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
25-ТП	0,00	8,00	0,00	0	5
	1,00	8,00	124,12	993,00	<b>-4,93</b>
	1,00	7,00	124,12	868,87	-3,689
	1,00	6,00	124,12	744,75	-2,447
	1,00	5,00	124,12	620,62	-1,206
	1,00	4,00	124,12	496,50	0,035
	1,00	3,00	124,12	372,37	1,2763
	1,00	2,00	124,12	248,25	2,5175
	1,00	1,00	124,12	124,12	3,7588
	0,00	0,00	0	0	5

По результатам расчетов строим графики потерь с местом установки ПАРН.

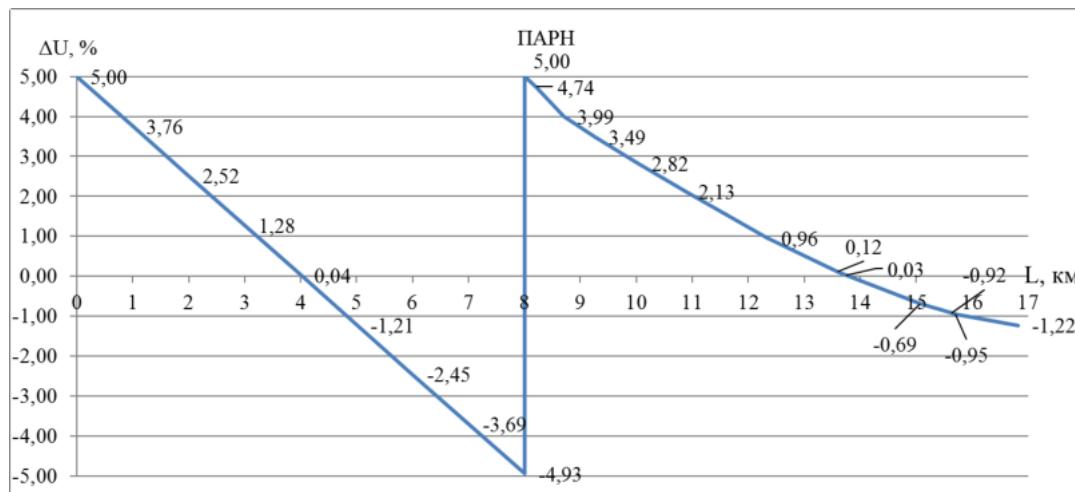


Рисунок 2 – График распределения потерь напряжения по участкам фидера 31-6

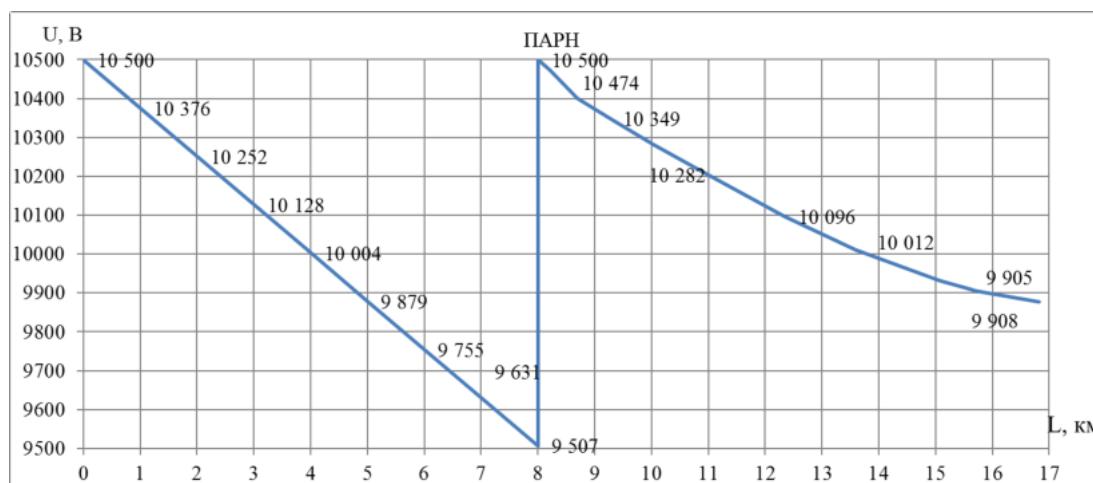


Рисунок 3 - График уровня напряжения сети по участкам фидера 31-6

**Вывод.** Учитывая тот факт, что при снижении уровня напряжения сети пропорционально возрастает величина силы тока, то в результате проведенных мероприятий уровень напряжения сети остается в нормированных пределах на протяжении всей линии электропередач. Что создает благоприятные предпосылки, в решении вопроса пропускной способности воздушных линий.

**Список литературы:**

1. Дорофеев А.О. Повышение пропускной способности воздушных линий электропередач // Современные научные исследования и инновации. 2018. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.sciencedata.ru/issues/2018/01/85351> (дата обращения: 05.02.2022).
2. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения: учеб. Пособие / Л.П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 3-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2016. – 264 с.
3. Решения для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 – 35 кВ [Электронный ресурс]. Ensto, 2020 URL: <http://td-asv.ru/documents/partners/ensto/Katalog.pdf> (дата обращения: 06.02.2022).



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХПРОВОДНИКОВЫХ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

**Калюх Марина Викторовна**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Семенов Александр Федорович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Современные линии электропередач обладают хорошим КПД (порядка 97–98%), но потери в 2–3% все же отнимают определенное количество сгенерированной электроэнергии. Часть энергии тратиться на «корону», часть теряется на перемагничивание в проводах и трансформаторах. Метод снижения потерь в применении эффекта сверхпроводимости, но для поддержания проводника при сверхнизкой температуре в 23 К требовался гелий с низкой точкой кипения (4,215 К, или -268,94°C). Вещество с более высокой, чем 27 К, точкой кипения невозможно удерживать в жидким агрегатном состоянии. Но гелий дорог, а криогенное оборудование, охлаждавшее газ до температур, близких к абсолютному нулю, слишком энергозатратно. Очевидно, что экономически оправданную промышленную технологию в этих условиях не создать, но так как наука и промышленность постоянно развивается появилась возможность применения сверхпроводимости на практике.

**Ключевые слова:** высокотемпературный сверхпроводник, сверхпроводимость, кабель с теплым диэлектриком, кабель с холодным диэлектриком, линия электропередач.

## THE PRACTICE OF USING SUPERCONDUCTING CABLE LINES

**Kalyukh Marina Viktorovna**

student of the 5th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Fedorovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** Modern power transmission lines have good efficiency (about 97-98%), but losses of 2-3% still take away a certain amount of generated electricity. Part of the energy is spent on the "crown", part is lost on remagnetization in wires and transformers. A method for reducing losses in the application of the superconductivity effect, but to maintain the conductor at an ultra-low temperature of 23 K, helium with a low boiling point (4,215 K, or -268.94 ° C) was required. A substance with a boiling point higher than 27 K cannot be kept in a liquid aggregate state. But helium is expensive, and cryogenic equipment that cooled the gas to temperatures close to absolute zero is too energy-consuming. Obviously, it is impossible to create an economically justified industrial technology in these conditions, but since science and industry are constantly developing, it has become possible to apply superconductivity in practice.

**Keywords:** high-temperature superconductor, superconductivity, cable with a warm dielectric, cable with a cold dielectric, power line.

Принимая во внимание постоянно возрастающую нагрузку на линии электропередач и ограниченную площадь земель, отводимую под строительство новых линий, многие энергетические компании в различных странах мира ведут разработку и внедрение систем с применением высокотемпературной сверхпроводимости.

Наибольший объём вложений в проекты, связанные со сверхпроводимостью делает итальянская компания Pirelli, занимающаяся данным вопросом с 1987 года. Ученым и специалистам компании в 1998 году удалось разработать и протестировать прототип однофазного кабеля длиной 50 метров, работающий с теплым диэлектриком. Кабель был подключен переходной и концевой муфтой разработанно совместно с компанией American Superconductor (США). Прототип тестирулся с напряжением 115 кВ и мощностью в 400 МВА, рисунок 1 [1].



Рисунок 1 - Испытательный стенд компании Pirelli, Милан (Италия) [1]

После успешных испытаний однофазного кабеля с теплым диэлектриком, компания начала работу по замене трех действующих трехфазных кабелей один трехфазный кабель с высокотемпературным сверхпроводником, с напряжением 24 кВ, мощностью 100 МВА и длиной 122 метра. Реализация проекта заняла четыре года, но закончилась успешной демонстрацией на действующей электростанции в городе Детройт.

Сегодня компания продолжает разрабатывать силовые кабельные линии на основе высокотемпературных сверхпроводников для Германии (110 кВ, 400 МВА), Италии (132 кВ 680 МВА) и Франции (225 кВА 1000МВА).

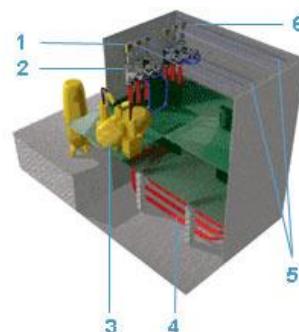
Кроме итальянской компании определенные успехи получены компанией Southwire (США), которая в 2000 году запустила силовую кабельную линию из трех однофазных кабелей с напряжением 12,4 кВ током 1250 А и длиной 30 метров. Кабели построены на основе холодных диэлектриков и питают производственный цех в городе Карроллтон, рисунок 2 [3].



Рисунок 2 - кабельная установка Southwire в г. Карроллтон[1]

Датская компания NKT Cables в мае 2001 года применила в действующей энергосистеме высокотемпературные сверхпроводниковые кабели с теплым диэлектриком. К подстанции АКМ в городе Копенгаген подведен кабель напряжением 36 кВ и номинальным током 2000 А. Проект реализован для проверки надежности и

жизнеспособности кабельных систем с эффектом сверхпроводимости в реальных условиях, рисунок 3 [2].



- 1. Муфты
- 2. Контур охлаждения
- 3. Охлаждающая установка
- 4. ВТСП-кабель
- 5. Медные шинопроводы
- 6. РУ

Рисунок 3 - Схематичный разрез подстанции АМК, Копенгаген[1]

Опыт полученный при реализации описанных проектов был использован компаниями Southwire и NKT Cables для совместного производства триаксального кабеля с технологией высокотемпературной сверхпроводимости на напряжение 13,2 кВ, ток 3000 А, длинной 300 метров, для энергетической компании в США.

В Японии токийская электроэнергетическая компания провела успешные испытания трехфазного высокотемпературного сверхпроводникового кабеля длившиеся один год. Система работала с напряжением 66 кВ, током 1000 А при длине в 100 м.

Корейский институт KEPRI проводит разработку 100 метров кабеля со сверхпроводимостью длинной 100 метров с напряжением 22,9 кВ и током 1250 А.

Кроме перечисленных стран в таком же направлении работают компании из Китая, Мексики, Индии, Бразилии и т.д. Изучая отчеты об успешной эксплуатации силовых кабелей с технологией высокотемпературной сверхпроводимости можно сделать вывод о повсеместном внедрении систем такого типа как более компактных, безопасных и энергоэффективных.

#### **Список литературы:**

1. Елагин П. В. Сверхпроводниковые кабели реальные очертания будущей энергетики [Электронный ресурс]/ Новости электротехники: Журнал №4(34) 2005. URL:<http://news.elteh.ru/arkh/2005/34/14.php> (дата обращения 01.03.2022).
2. Елагин П. В. Сверхпроводниковые кабели: от лабораторных макетов к полупромышленным образцам [Электронный ресурс]/ Журнал "КАБЕЛЬ-news" №12-1, 2008-2009. URL:[https://www.ruscable.ru/article/Sverkhprovodnikovye\\_kabeli\\_ot\\_laboratornykh\\_maketon](https://www.ruscable.ru/article/Sverkhprovodnikovye_kabeli_ot_laboratornykh_maketon) (дата обращения 01.03.2022).
3. Сверхпроводящие линии передач: как это сделано в России [Электронный ресурс]. URL:<https://www.popmech.ru/technologies/237432-sverkhprovodyashchie-linii-peredach-kak-eto-sdelano-v-rossii> (дата обращения 01.03.2022).

УДК 631.253-68.85.83  
ГРНТИ 68.85.83

## ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ

**Карабанько Михаил Валерьевич**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Медведев Михаил Сергеевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье представлен анализ технического обслуживания тракторов и всего машинно-тракторного парка в период хранения. Описаны методы оценки эффективности и сохранности сельскохозяйственной техники при постановке их на хранение в нерабочий период. Подробно описана схема методики оценки качества хранения и обслуживания техники на сельскохозяйственных предприятиях. С учётом предложения по системе оценки сохранения техники А. Понкалева и М. Жукова предлагается вводить в число оценочных показателей еще и эффективность использования машин, затраты на их содержание на предприятии, учитывать капитальные затраты на строительство объектов и мест хранения имеющихся в хозяйстве техники и учитывать затраты на материалы затрачиваемые на хранение техники. Представлен алгоритм нахождение необходимого количества материалов для подготовки к хранению машин. Также в статье оговариваются некоторые нюансы при выборе оборудования и инструмента. Годовые денежные затраты на хранение тракторов и другой сельскохозяйственной техники находятся с учетом затрат на оплату труда, материалов на амортизацию мест хранения, оборудования, приспособлений, инвентаря и инструментов. Кроме всех вышеперечисленных затрат, необходимо учитывать еще транспортные расходы на перевозку машин, связанные с постановкой их на хранение. Совершенствование организации, а также технологий технического обслуживания и хранения машин в сельскохозяйственном производстве возможно лишь при организации надежной материально-технической базы, квалифицированном руководстве и хорошо налаженной инженерно-технической службе. Обеспечить эти требования материально-техническими средствами можно, лишь проведя необходимые технико-экономические расчеты с учетом особенностей конкретного предприятия.

**Ключевые слова:** хранение, техническое обслуживание, машинно-тракторный парк, планирование, основные затраты, оборудование.

## MAINTENANCE OF THE MACHINE AND TRACTOR FLEET DURING THE STORAGE PERIOD BY MODERN METHODS

**Karabanko Mikhail Valerievich**

5th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Medvedev Michael Sergeevich**

scientific director

Ph.D., the senior lecturer of chair Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, Achinsk

**The summary:** The article presents an analysis of the maintenance of tractors and the entire machine and tractor fleet during the storage period. Methods for evaluating the efficiency and safety of agricultural machinery when they are put into storage during non-working periods are described. The scheme of the methodology for assessing the quality of storage and maintenance of equipment at agricultural enterprises is described in detail. Following the suggestion on the evaluation system the conservation technology A. Paskaleva and M. Zhukov proposed to introduce a number of performance indicators and more efficient use of machines, their maintenance costs in the enterprise, take into account the capital cost of construction of facilities and storage sites existing on the farm equipment and take into account the cost of materials waste chiweenie storage technology. An algorithm is presented for finding the required number of materials for preparing machines for storage. The article also specifies some of the nuances in the selection of equipment and tools. Annual cash costs for the storage of tractors and other agricultural machinery are calculated taking into account the cost of labor, materials for depreciation of storage sites, equipment, accessories, inventory and tools. In addition to all of the above costs, it is necessary to take into account the transport costs of transporting cars associated with their storage. Improving the organization and technology of maintenance and storage of machines in agricultural production is possible only if the organization is reliable material and technical base, qualified management and well established engineering service. It is possible to meet these requirements with material and technical means only by carrying out the necessary technical and economic calculations, taking into account the specifics of a particular enterprise.

**Keywords:** storage, maintenance, machine and tractor fleet, planning, basic costs, equipment.

Так как большинство сельскохозяйственной техники работает непродолжительное время, но стоимость ее составляет подчас несколько миллионов рублей, поэтому ее необходимо беречь. Наиболее опасным промежутком времени считается период простоя МТП, по этой причине необходимо проводить регулярный осмотр хранящейся техники. От правильного технического обслуживания машинно-тракторного парка находящихся на хранении во многом зависит их срок службы, а также расход запасных частей и материалов. Также значительно уменьшает ресурс техники возникающие процессы коррозии, причиной их появления, как правило, является несоблюдение технологии консервации перед постановкой на хранение и неудовлетворительное обслуживание в период хранения [1]. Перед учеными занятыми в области сельского хозяйства нередко встает вопрос как правильно оценить качество хранения и обслуживания техники на каком-либо предприятии. Подобные вопросы часто встречаются при оценке качества хранения машинно-тракторного парка и подведении итогов о сохранении техники в период простоя и готовности ее к работе после ввода в эксплуатацию.

Отметим, что в настоящее время еще нет единой, общепризнанной для всех предприятий методики оценки качества хранения техники, хотя встречаются предприятия применяющие различные системы оценки.

В одной из предложенных систем оценки предлагают учитывать наличие площадок, гаражей, складов, то есть оборудованных мест для хранения техники, также учитывается состояние ремонтной базы машин, степень ответственности лиц, отвечающих за хранение, качество подготовки техники к хранению и премировании за хорошую сохраняемость машинно-тракторного парка.

Недостатки этой системы, следующие. В систему показателей для оценки хранения включены и состояние ремонта, организация нефтехозяйства, наличие домов механизаторов и столовых, что непосредственно не относится к организации хранения. Из-за этого технологию хранения и качество его выполнения оценивают неправильно.

Другая 100-балльная система оценки хранения разработана на предприятиях Эстонии. Многие показатели этой системы в той или иной мере повторяют показатели, применяемые первой системе. Однако эта система более конкретно оценивает именно

состояние хранения, не касаясь вопросов ремонта, оборудования нефтехозяйств и т. п. Недостаток «эстонской системы» - заниженная оценка такого показателя, как наличие и обеспеченность хозяйства оборудованными местами и объектами хранения. Этот показатель оценивается всего в 10 баллов из 100.

Интересные предложения по системе оценки состояния хранения техники сделали А. Поцкалев и М. Жуков. Авторы, вводят в число оценочных показателей эффективность использования машин, затраты на их содержание в хозяйстве, связывают капитальные затраты на строительство объектов и мест хранения со стоимостью имеющейся в хозяйстве техники и учитывать затраты на материалы затрачиваемые на хранение техники. Недостаток предложенной системы оценки - некоторое завышение в баллах (до 50) показателя по обеспеченности местами хранения и, наоборот, занижение (до 26 баллов) качества подготовки к хранению машины, узлов и деталей.

Материалы, применяемые для подготовки машин к хранению, делятся три группы:

- Материалы, предназначенные для восстановления различных покрытий деталей;
- Материалы, предназначенные для защиты неокрашенных поверхностей;
- Материалы, предназначенные для других операций [2].

К первой группе относятся материалы, применяемые для ремонта поврежденных покрытий, подготовки восстанавливаемых поверхностей при обезжиривании и очистке, а также различные грунтовки и краски.

Ко второй группе относятся материалы для защиты от коррозии, гниения и других видов разрушения поверхностей неокрашенных деталей, сюда входят преобразователи ржавчины, различные очистители от окалины и материалы способствующие консервации чистой стали.

К третьей группе относятся прочие материалы.

Затраты необходимых для подготовки к хранению машины материалов определяют расчетом количества расхода при подготовке. В ГОСТе 7751-85 указаны примерные нормативы расхода материалов для подготовки тракторов, комбайнов и других машин к хранению на открытой площадке. Для видов машин, не перечисленных в данном ГОСТе, в конце ее приведены ориентировочные расходы материалов в зависимости от веса машины. Этот норматив несколько условен, но для планирования количества необходимых материалов его можно применять, учитывая, что большинство видов машин в таблице приведено.

В опубликованных ГОСНИТИ для ряда основных машин технологических картах подготовки машин к хранению даны усредненные нормативы расхода материалов применительно к машинам конкретных марок.

Применяя утвержденные официальные нормативы, специалисты хозяйства подсчитывают общее количество материалов, необходимых для подготовки машин к хранению в течение года.

Расчет годовой потребности в материалах проводится по следующей схеме. Изначально перемножаем общее количество машин определенного типа и нормативные расходы затраченных материалов на одну машину. Далее суммируем полученные произведения для каждого материала и определяем общий годовой расход каждого вида расходников с учетом имеющегося машинно-тракторного парка, который необходимо поставить на хранение. При этом следует учитывать, что одна и та же техника может ставиться на хранение и соответственно сниматься с него, несколько раз в течение года. Возьмем к примеру сеялки, они могут быть использованы весной при посеве яровых сортов пшеницы, а затем осенью при посеве озимых сортов пшеницы. При расчёте необходимо учитывать, что сеялки в данном случае, приходится ставить на хранение дважды, так как в период между весной и осенью они должны быть надежно защищены от негативных воздействий окружающей среды. Это несколько усложняет расчёт группового количества

машин по каждому норматив годового расхода материалов. Количество тракторов следует учитывать не по списочному количеству, а только те, которые ставят на длительное хранение.

Аналогичные расчеты делают для всех применяемых при хранении материалов по всем машинам, которые ставят на хранение. В результате расчета определяют годовые потребности каждого вида материала, применяемого при подготовке к хранению всех машин. Для ориентировочных расчетов очень удобно пользоваться удельными показателями. Например, расчет для одного из районов, в котором есть хозяйства, специализирующиеся на выращивании зерновых с общей пахотной площадью от 22,9 до 31,2 тыс. га, показал, что на каждые 100 га пахотных земель требуется консистентной смазки ПВК для подготовки к хранению всего парка машин 1,67 кг (или 16,7 г на 1 га), а смазки НГ-204 - 0,66 кг на каждые 100 га (или 6,6 г на 1 га).

В зависимости от размера хозяйства годовая потребность указанных смазок может быть определена умножением удельных показателей на общее количество пахотных земель в данном хозяйстве.

Потребность предприятий в оборудовании, приспособлениях, инвентаре и специальном инструменте определяют на основании их перечня, указанного в технологических картах.

При выборке из технологических карт для ряда тракторов и комбайнов получают общее количество необходимых приспособлений и инвентаря, следует сделать по всем машинам, находящимся на хранении.

Например,: оборудование и приспособления - агрегат АТУ-П-1 на 20 тракторов; агрегаты АТУ-А и АТУ-С-1 на 10 физических тракторов; приспособление для консервации топливной аппаратуры на 20 машин с двигателем; установка для разогрева и нанесения защитной смазки на 100 машин; приспособление для переноски аккумуляторов на 100; приспособление для демонтажа шин на 100 машин; приспособление для накачивания шин.

Инструмент общего назначения, приспособления и инвентарь, имеющиеся на машинах и агрегатах технического ухода отдельно, специально для хранения машин, не рассчитывают. Чтобы окончательно получить общее количество приспособлений, инвентаря и инструмента, следует суммировать произведения их количества на количество машин данной марки.

Годовые денежные затраты на хранение всех машин в хозяйстве определяют, как сумму затрат на оплату труда, материалов на амортизацию мест хранения, оборудования, приспособлений, инвентаря и инструментов. Можно определять денежные затраты на каждый из перечисленных разделов. В этом случае подсчитанные по приведенным ранее указаниям общие затраты труда умножают на среднюю стоимость 1 чел.-ч, расходы на каждый вид материала, полученные умножением годовой потребности материала - на его весовую стоимость; расходы на амортизацию мест хранения, оборудования, приспособлений, инвентаря и инструмента суммируют.

Можно предварительно определить стоимость денежных затрат на хранение одной машины каждой марки, в этом случае общие годовые расходы определяют, как сумму денежных затрат на хранение одной машины данной марки на количество их. Определенные расчетом значения годовых денежных затрат на хранение машин в хозяйствах зернового направления разного размера сводят в таблицу.

Транспортные расходы на перевозку машин, связанные с постановкой их на хранение, учитывают по статье разные расходы. При некоторых специальных расчетах транспортные расходы можно выделять отдельно. Если оценить удельное значение отдельных статей расходов на хранение машин в зерновых хозяйствах, то наиболее значительные расходы будут на амортизации мест хранения - 55,1% и оплате труда - 26,4%, на что затрачивают более 80% всей суммы расходов, запланированных на хранение машин.

Совершенствование организации и технологии хранения машин в сельскохозяйственном производстве возможно лишь при организации надежной

материально-технической базы, квалифицированном руководстве и хорошо налаженной инженерно-технической службе [3].

Обеспечить эти требования материально-техническими средствами можно, лишь проведя необходимые технико-экономические расчеты с учетом особенностей данного предприятия. Наиболее существенные особенности - производственное направление, размеры предприятия, природно-климатические условия. Необходимо знать, что требуется для правильной организации хранения машин [4]. Сопоставление требуемого и имеющегося в наличии оборудования даст возможность определить на ближайшую перспективу потребные материально-технические средства, с помощью которых можно обеспечить сохранность и долговечность машин.

Работу по определению комплекса основных технико-экономических показателей материально-технической базы хранения машин, на наш взгляд, можно разделить на три этапа: составление перечня необходимых для расчета данных; сбор исходных данных; расчет основных технико-экономических показателей.

#### **Список литературы:**

1. Медведев М.С. Повышение сохраняемости сельскохозяйственной техники в период хранения путем применения модульного защитного сооружения [Текст] / М.С. Медведев // Санкт-Петербургский политологический журнал № 4(57). - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГАУ, 2019. - С. 178.
2. Медведев М.С. Методы определения внутренних напряжений при нанесении лакокрасочных покрытий [Текст] / М.С. Медведев, С.И. Торопынин // в сборнике: Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. Материалы Международной научной конференции. – Красноярск: КрасГАУ, 2007. С. 40-42.
3. Медведев М.С. Повышение сохраняемости сельскохозяйственной техники при хранении в закрытом помещении [Текст] / М.С. Медведев // Вестник Омского государственного аграрного университета № 2(42). – Омск: Омский ГАУ, 2021. - С. 121-130.
4. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3(138). – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЭНЕРГОСУРСЫ

**Ковалёнок Игорь Андреевич**

студент 5 курса направления 35.03.06 Агроинженерия

**Исаев Алексей Васильевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** возобновляемые источники энергии являются довольно горячей темой в наши дни, потому что сложно представить уровень загрязнения нашей планеты из-за использования таких энергоносителей как нефть, уголь или природный газ. С непрестанно растущим числом населения спрос на энергию также растет день ото дня. Не возобновляемые источники энергии ограничены в своем количестве, имеют негативное воздействие на окружающую среду, и увеличение или уменьшение производства этих ресурсов может прямым образом сказаться на инфляции. Без энергии жить сложно, но еще сложнее — найти другую планету, на которой можно было бы жить. Использование возобновляемой энергии обладает множеством потенциальных преимуществ для людей и окружающей среды. Сравнительный анализ ресурсов и причин, почему мы должны использовать больше альтернативных ресурсов, чем ископаемое топливо, представлен в статье.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, не возобновляемые источники энергии, ископаемое топливо, энергия, нефть, природный газ, уголь.

## ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

**Kovalonok Igor' Andreyevich**

5th year student of the direction of training 35.03.06

Agroengineering

**Isayev Aleksey Vasil'yevich**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** Renewable energy sources are quite a hot topic these days, because it is difficult to imagine the level of pollution of our planet due to the use of energy carriers such as oil, coal or natural gas. With an ever-growing population, the demand for energy is also growing day by day. Non-renewable energy sources are limited in their quantity, have a negative impact on the environment, and an increase or decrease in the production of these resources can directly affect inflation. It is difficult to live without energy, but it is even more difficult to find another planet on which to live. The use of renewable energy has many potential benefits for people and the environment. A comparative analysis of resources and the reasons why we should use more alternative resources than fossil fuels is presented in the article.

**Keywords:** renewable energy sources, non-renewable energy sources, fossil fuels, energy, oil, natural gas, coal.

Как и ископаемое топливо, возобновляемые источники имеют свои недостатки. Они сильно зависят от погоды. Любое значительное изменение погоды может привести к

сокращению производства энергии из этих источников. Хотя в ближайшее время мы не сможем полностью перейти на возобновляемые источники энергии, но получение значительной части наших ежедневных потребностей в энергии из этих источников, безусловно, может оказать положительное влияние на нашу экономику и окружающую среду.

Энергетические дебаты продолжаются, и люди спорят о плюсах и минусах возобновляемых источников энергии.

Бывает трудно по-настоящему определить, что они собой представляют в самый разгар момента. Итак, вот несколько плюсов и минусов возобновляемых источников энергии, которые вам следует рассмотреть [1].

#### Плюсы возобновляемых источников энергии

Есть много аргументов в пользу возобновляемых источников энергии. Тот факт, что они используют ресурсы, которые считаются бесконечными, является лишь самым очевидным. Вот еще 5 плюсов возобновляемых источников энергии.

1. Стабильные цены на энергоносители: Увеличение или уменьшение предложения ископаемого топлива напрямую влияет на инфляцию. Стоимость производства энергии из возобновляемых источников энергии зависит от количества денег, потраченных на инфраструктуру, а не на завышенную стоимость природных ресурсов, что явно означает, что мы можем ожидать гораздо более стабильных цен, когда основная часть энергии поступает из возобновляемых источников.

2. Постоянный источник энергии: Многие планы для станций с возобновляемыми источниками энергии сосредоточены на их способности обеспечивать район немедленным и постоянным источником энергии.

Для получения электроэнергии от солнечного или ветрового генератора и ее использования требуется очень мало преобразований. Солнце будет светить еще миллиард лет. Это означает солнечную энергию является возобновляемым и устойчивым. Движущаяся вода и сильные ветры будут продолжать обеспечивать постоянный источник энергии.

3. Надежность: Если солнце всегда встает, а ветер всегда дует, надежность возобновляемых источников энергии может намного превысить надежность ископаемых видов топлива. Когда источник ископаемого топлива иссякает, весь процесс приходится переносить. После установки многие станции с возобновляемыми источниками энергии имеют постоянный – и постоянный – источник топлива. В отличие от ископаемого топлива, на предложение которого могут повлиять войны, забастовки, торговые споры и политическая нестабильность, возобновляемые источники энергии не приходят с такими минусами. Повсюду светит солнце и дует ветер, и каждая страна может использовать эту энергию для производства чистой энергии в больших масштабах.

4. Низкие выбросы парниковых газов: Почти все планы по возобновляемым источникам энергии подчеркивают, что они имеют гораздо меньший углеродный след, чем любой из доступных вариантов ископаемого топлива.

Возобновляемые источники энергии делают окружающую среду более здоровой, поскольку они не загрязняют ее CO<sub>2</sub> и другие токсичные газы, образующиеся при сжигании ископаемого топлива. Кроме того, они не собираются сокращать наши природные ресурсы, которые могут быть сохранены в течение длительного времени.

5. Масштабное создание рабочих мест: По оценкам, внедрение технологий использования возобновляемых источников энергии создаст большое количество рабочих мест во всем мире.

Технологии использования возобновляемых источников энергии дешевле, поскольку в долгосрочной перспективе они требуют меньшего технического обслуживания. За возобновляемыми источниками энергии будущее этого мира, поскольку ископаемое топливо не прослужит слишком долго и в один прекрасный день наверняка истечет. Переход на возобновляемые источники энергии может помочь различным странам

снизить свою зависимость от угля, нефти и газа. Миллионы рабочих мест уже созданы создано в США и других европейских странах, которые перешли на возобновляемые источники, чтобы снизить свой углеродный след [2, с. 57].

Важно обращать внимание на критику планов использования возобновляемых источников энергии. Даже если вы спорите о плюсах их использования – знание их недостатков может помочь усовершенствовать их реализацию.

1. Высокая стоимость разработки: Разработка станций на основе возобновляемых источников энергии требует больших затрат как на исследования, так и на производство компонентов, необходимых для их успеха. Известные способы использования ископаемого топлива менее затратны, поскольку все производственные и строительные процессы уже внедрены.

2. Уязвимость: Почти все предлагаемые возобновляемые источники энергии очень уязвимы к погодным и другим климатическим явлениям. Возобновляемые источники энергии в значительной степени зависят от солнца и ветра для производства энергии. Обильный дождь или слабый ветер могут снизить выработку энергии. Поскольку в таких условиях невозможно производить энергию, нам, возможно, придется сократить потребление энергии. На самом деле, даже если многие из них будут приняты, в некоторых областях прогнозируемое продолжающееся изменение климата может привести к их неработоспособности в течение 50 лет.

3. Неспособность производить в больших количествах: В отличие от электростанций, работающих на угле, которые производят большое количество электроэнергии, возобновляемые источники не могут производить столько энергии за короткий промежуток времени. Технология, используемая для производства энергии, является новой, и другие основные факторы, такие как погода, играют роль помех, препятствующих производству энергии в больших масштабах [3].

Это просто означает, что мы должны либо сократить потребление энергии, либо создать новые объекты, которые могли бы производить энергию более быстрыми темпами.

4. Доступно не во всех областях: Одним из основных недостатков многих планов использования возобновляемых источников энергии является то, что сырье – солнечная энергия, ветер или вода – доступно не во всех местах. Это означает, что вам все равно придется создавать инфраструктуру для транспортировки энергии, которая может быть не лучше той, что уже существует.

5. Требуются большие площади: Еще одним недостатком возобновляемых источников энергии является то, что для производства большого количества энергии необходимо установить большое количество солнечных панелей и ветряных электростанций. Для этого необходимы большие площади земли, чтобы производить такое огромное количество энергии в больших масштабах.

Но в пользу альтернативных источников можно сказать, что возобновляемые источники энергии не иссякнут. Когда-либо. Другие источники энергии ограничены. Технологии возобновляемых источников энергии – это чистые источники энергии, которые оказывают гораздо меньшее воздействие на окружающую среду, чем традиционные энергетические технологии.

Солнечная энергия имеет два основных преимущества. Во-первых, ее много, и оно относится к возобновляемым источникам энергии: продолжительность существования Солнца оценивается примерно в 5 миллиард лет. Во-вторых, его использование не влечет за собой нежелательных экологических последствий.

Геотермальная энергия, т.е. тепло недр Земли, уже используется в ряде стран, например, в Исландии, России, Италии и Новой Зеландии. Наибольшие геотермальные ресурсы сосредоточены в вулканических зонах на границах кортикальных плит. Основным недостатком геотермальной энергии является то, что ее ресурсы локализованы и ограничены. Существенный вклад этого ресурса в энергетику можно ожидать только в локальных географических зонах.

Гидроэнергетика дает почти треть электроэнергии, используемой во всем мире. Норвегия, где электроэнергии на душу населения приходится больше, чем где-либо еще, живет почти только за счет гидроэнергии. На гидроэлектростанциях используется потенциальная энергия воды, накопленной с помощью плотин. У основания плотины расположены водяные колеса, приводящие во вращение водой (которая подается к ним под нормальным давлением) и вращающиеся роторы генераторов электрического тока.

Энергия ветра использовалась в Европе с XII века благодаря ветряные мельницы. Объективными предпосылками дальнейшего развития ветроэнергетики можно считать: наличие относительно стабильной розы ветров - среднегодовая повторяемость ветров во всех направлениях для любого региона земной поверхности; наличие на Земле районов с устойчивыми ветрами – как ежегодное. Большие ветряные турбины служат для преобразования энергии ветра в электроэнергию.

На мой взгляд, определенно лучше использовать альтернативные источники энергии, потому что они бесконечны и не наносят вреда природе. Подведем итог: Преимуществами возобновляемых источников энергии являются: широкий спектр возобновляемых источников энергии, неисчерпаемость, экологическая чистота: отсутствуют выбросы, отсутствует тепловое загрязнение планеты[4].

Основными недостатками возобновляемых источников энергии является нестабильность (суточная и сезонная) и низкая плотность энергетических потоков (солнце, ветер, гидра).

Хотя в современном мире еще не ощущается нехватка энергоресурсов, в предстоящие два-три десятилетия возможны серьезные трудности, если альтернативные источники энергии не станут пользоваться спросом или рост ее потребления не будет ограничен.

Необходимость более рационального использования энергии очевидна.

#### **Список литературы:**

1. Rose D. Learning About Energy, Plenum Press. NY, 2001. P. 112-118.
2. Голицын М.В., Голицын А.В. Альтернативные источники энергии. М.: Издательский дом «Знание», 2012. С. 47-63.
3. Smith Zachary Alden, Taylor Katrina D. Renewable and alternative energy resources. M.: Publishing house “Literary Guild”, 2014. P. 277-296.
4. Energy Information Administration Office of Energy Statistics Washington. DC. Monthly energy review, 2015.



УДК 631  
ГРНТИ 68.01

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Козлов Максим Игоревич**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06. Агроинженерия

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** цифровизация сельского хозяйства является одним из современных трендов, направленных на повышение производства продукции при сохранении финансовых затрат. Она предусматривает оперирование и обмен большими количествами данных, поступающих от различных источников. Одним из таких источников достоверных данных являются беспилотные летательные аппараты, применяемые для сканирования местности не только в оптическом, но и в других диапазонах. Помимо этого, беспилотные летательные аппараты могут осуществлять ряд технологических операций в сельскохозяйственном производстве.

**Ключевые слова:** цифровизация, беспилотный летательный аппарат, функции, сканирование местности.

## THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN AGRICULTURE

**Kozlov Maksim Igorevich**

5th year student of the direction of training 35.03.06. Agroengineering

**Kniga Yuriy Anatolyevich**

scientific director

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** digitalization of agriculture is one of the modern trends aimed at increasing production while maintaining financial costs. It provides for the operation and exchange of large amounts of data coming from various sources. One of such sources of reliable data are unmanned aerial vehicles used to scan the terrain not only in optical, but also in other ranges. In addition, unmanned aerial vehicles can carry out a number of technological operations in agricultural production.

**Keywords:** digitalization, unmanned aerial vehicle, functions, terrain scanning.

Цель работы: используя теоретические методы исследования дать классификацию конструкций и выявить основные функции беспилотных летательных аппаратов.

Задачи: 1) найти и изучить информацию о конструкциях беспилотных летательных аппаратов;

2) выяснить, где и как в сельском хозяйстве могут использоваться беспилотные летательные аппараты.

**Предмет исследований:** сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты (БПЛА).

**Объект исследований:** сельскохозяйственные функции БПЛА и их конструкционная компоновка.

Одним из структурных элементов цифрового сельского хозяйства как животноводстве, так и в растениеводстве является широкое использование БПЛА, выполняющих большое количество функций, заключающихся как в сборе информации, так и в непосредственном выполнении технологических операций.

В настоящее время существует большое количество конструкций БПЛА, которые можно разделить на коптеры (квадрокоптеры, гексакоптеры, октокоптеры) и дроны самолётного типа (см. рис 1).

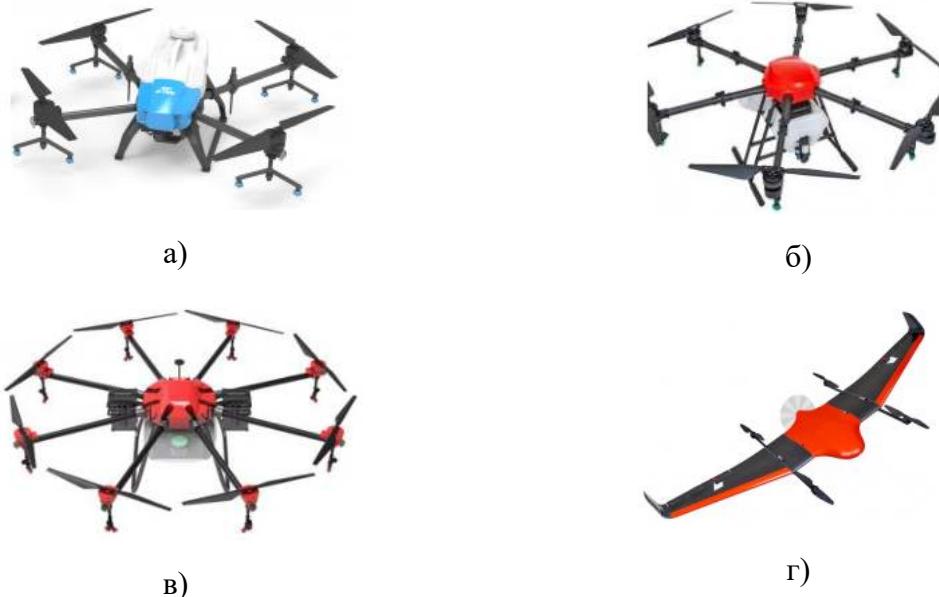


Рисунок 1 – Конструкции БПЛА на примере изделий, представленных компанией Агродрон-Урал: а) квадрокоптер AGR-22; б) гексакоптер Agrodrone 16; в) октокоптер D30L; г) дрон самолётного типа Agrodrone VTOL X8C [1]

Такое количество конструкций обуславливается их применением, так как каждая из них имеет свои преимущества и недостатки.

Дроны самолётного типа имеют большую скорость 60-75 км/ч и могут облетать пролетать большие расстояния, однако не могут зависать над выбранными объектами, чтобы, например, сделать их детальную фотосъёмку. Однако, дроны такой конструкции не могут работать в замкнутых пространствах (теплицах или оранжереях).

Коптеры, снабжённые большим количеством винтов, имеют большую маневренность, могут зависать на месте, что позволяет им работать в замкнутых пространствах, совершать детальную съёмку отдельных участков местности, опрыскивать отдельные растения и т.п. В то же время их основной недостаток – невысокая скорость и незначительное полётное время.

Для того, чтобы БПЛА выполняли заданную работы непосредственно их самих мало. также необходим оператор, пульт управления и программное обеспечение для обработки данных и управлением аппаратом. Чтобы стать оператором необходимо пройти соответствующие курсы. Оператор БПЛА должен уметь не только управлять, но и собирать и обслуживать его, обрабатывать полученные фото и видеоматериалы, разрабатывать полётное задание, настраивать полезную нагрузку и оборудование.

Управление БПЛА осуществляется в следующих режимах.

Ручной режим осуществляется под командой оператора с пульта дистанционного управления. Такой режим применяется в тех случаях, когда устройство может работать только так, либо в случае возникновения препятствий полёту.

Полуавтоматический режим. Это тот случай, когда часть функций берёт на себя устройство. Например, такой режим может включаться при взлёте или посадке БПЛА. Также применяется при съёмке и сканировании местности.

Автоматический режим. Используется, когда условия полёта благоприятны, известны поставленные задачи и координаты. Здесь устройство управляет не только при помощи радиосигнала, но и ориентируется в пространстве гироскопов и акселерометров.

Применение дронов в сельском хозяйстве охватывает широкий спектр работ. Рассмотрим основные сферы применения.

Аэрофотосъёмка, видеосъёмка. Применяется для получения общей картины на сельскохозяйственных угодьях, уточнения границ участков, обнаружения огуречников на полях, очагов возникновения сорняков, гибели растений и т. п. Изображения, полученные с БПЛА более детальные, чем полученные с самолёта или спутника. При видеосъёмке БПЛА может отснять в среднем 30 км<sup>2</sup> за один час [1].

Тепловизионная съёмка. Данный вид сбора информации осуществляется для составления термокарт почвенного покрова, что позволяет выявить участки наибольшего и наименьшего нагрева почвы, что даёт возможность более агротехнически грамотного подхода к посеву и ухода за растениями. Также данный вид съёмки даёт возможность своевременного обнаружения очагов пожара на участках землепользования, особенно в весенний и осенний периоды, когда наиболее высока угроза травяных палов. Тепловизионная съёмка позволяет выявить точки сброса тёплой воды в водоёмы, что важно знать в рыбном хозяйстве.

Лазерное сканирование. Эта функция выполняется при составлении карт местности, планов земельных угодий сельскохозяйственных предприятий и т.п. с высокой точностью от 5 до 8 см и детальностью отрисовки объектов от 20 до 50 см [2]. Вместе с тем для лазерного сканирования характерны и некоторые недостатки: высокая стоимость оборудования, невозможность работы при наличии снежного покрова, низкое качество съёмки вертикально расположенных предметов и объектов.

Опрыскивание растений. Чаще всего для этих целей применяют коптеры, оснащённые оборудованием для распыления ядохимикатов. Коптеры производят точечное опрыскивание полей, т.е. только там, где имеются очаги возникновения сорняков или насекомых-вредителей, используются в теплицах, производят обработку плодовых деревьев. При этом экономятся значительные затраты на средства химической защиты растений и снижается экологическая нагрузка на окружающую среду.

#### Выводы.

1. В настоящее время имеется ряд конструкций БПЛА, дающих возможность иметь широкий спектр выполняемых работ. Все конструкции БПЛА можно разделить на коптеры и самолётного типа.

2. В общем случае, БПЛА в сельском хозяйстве могут выполнять такие функции, как оценивание качества проведения посевых работ, выявление огуречников и перекрытий; определение площади полей, определение размеров ущерба при гибели растений или повреждения сорняками; мониторинг севооборотов; создание карт вегетационных индексов; поиск потерявшихся животных и многие другие.

#### Список литературы:

1. Интернет-ресурс: Геомир. Беспилотники в сельском хозяйстве. <https://www.geomir.ru/publikatsii/bespilotniki-v-selskom-khozyaystve/> Дата обращения 07.03.2022.

2. Интернет-ресурс: Официальный сайт компании Горизонт. Как работает лазерное сканирование с беспилотников (БПЛА). URL: <https://gorizont.ru/lazernoje-skanirovaniye> Дата обращения: 07.03.2022.

УДК 331.453  
ГРНТИ 86.23

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В КОРМОВОМ ЦЕХЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Коробейникова Екатерина Юрьевна**

студент 5 курса направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

**Щёкин Артур Юрьевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье приводится анализ состояния дел в сфере охраны труда в кормоцехе сельскохозяйственного предприятия. Представлены основные аспекты оценки условий труда на примере кормоцеха, знание этих факторов и умение управлять ими, является одной из главных составляющих в обеспечении безопасности труда работников. Так как большинство сельскохозяйственных предприятий по выращиванию животных это комплексы полного цикла производства, необходимо учитывать и разрабатывать полный цикл мероприятий по безопасности всех производств. Поэтому анализ наиболее вероятных причин травматизма на производстве позволяет выявить наиболее опасные факторы и снизить их влияние на безопасность труда. Рекомендации, представленные в статье, помогут улучшить условия труда работников сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** Охрана труда, травматизм, условия, кормоцех, сельское хозяйство.

## ORGANIZATIONAL WORK ON LABOR SAFETY IN FEED SHOP OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Korobeynikova Ekaterina Yurievna**

Student of the 5th year of the direction of preparation 20.03.01

Technosphere safety.

**Shchekin Artur Yurievich**

Supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk.

**Abstract:** The article provides an analysis of the state of affairs in the field of labor protection in the feed mill of an agricultural enterprise. The main aspects of assessing working conditions on the example of a feed mill are presented, knowledge of these factors and the ability to manage them is one of the main components in ensuring the safety of workers. Since most agricultural enterprises for the cultivation of animals are complexes of a full production cycle, it is necessary to take into account and develop a full cycle of measures for the safety of all productions. Therefore, the analysis of the most probable causes of injuries at work makes it possible to identify the most dangerous factors and reduce their impact on occupational safety. The recommendations presented in the article will help improve the working conditions of agricultural workers.

**Keywords:** Occupational safety, injuries, conditions, feed shop, agriculture.

В наше время любое производство имеет множество технологических процессов, где

присутствует большое количество разнообразных машин, оборудования, инструментов, работа которых воздействием на трудящихся производственных вредных факторов. Умение этих факторов и изучения управлять ими, является одной из главных составляющих в обеспечение безопасности работников.

Целью работы является предложение мероприятий по предупреждению травматизма и улучшению условий труда с помощью разработки плана, а именно ряда требований, которые благоприятно скажется на охрану труда и понижение уровня травматизма на производстве.

Охрана труда в сельскохозяйственных предприятиях и организациях ставит своей целью обучение необходимым теоретическим знаниям, практическим навыкам по созданию здоровых и безопасных условий труда на производственных объектах предприятия. А так как охрана труда - это система законодательных, социально - экономических, технико-гигиенических и организационных актов и мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе производства продукции сельского хозяйства, то необходимо соблюдение всех требований в обязательном порядке. Охрана труда - это важнейший элемент в организации сельскохозяйственного производства. Это факт определяет основную задачу, стоящую перед руководящим и инженерно-техническим персоналом сельскохозяйственных предприятий в области охраны труда [1].

Почти во всех сельскохозяйственных предприятиях по выращиванию животных - это комплексы полного цикла производства, состоящий не только из помещений для содержания животных, но и как правило имеющие свой кормоцех, также собственное перерабатывающие производство.

В зданиях животноводческих ферм и кормоцехе должны быть комнаты отдыха и другие бытовые помещения. Должен обеспечиваться свободный доступ к оборудованным пожарным щитам. Инструменты и оборудование с электропитанием, имеющиеся на предприятии, должны регулярно проверяться, проводиться проверка подъемных механизмов, транспортного оборудования. Инструмент, пришедший в негодность, своевременно должен списываться или ремонтироваться по возможности. Инструмент, находящимся в личном пользовании трактористов, шоферов и комбайнеров, также необходимо проверять так как очень часто инструмент приходит в негодность и несвоевременно заменяется – это всевозможные слесарные инструменты- зубила, ключи. Они приводят к травмам рук, ног и других частей тела.

Оборудование кормоцеха должно соответствовать требованиям техники безопасности иметь: исправные защитные щитки, приборы освещения и другие предохранительные устройства, способствующие повышению безопасности труда рабочих. Если вести мониторинг ответственных мест на предмет коррозионных повреждений можно избежать внезапного обрушения крупногабаритных металлических конструкций. Т.к необходимо уделить внимание освещенности и вентиляции в помещениях кормоцеха, особенно в зимнее время, несоответствие этих факторов приводит к повышению опасности травматизма работников. Недостаточно хорошее покрытие вентиляционной системы приводит к сильной запыленности помещения. Проверку целостности резервуаров и их своевременный ремонт необходимо осуществлять постоянно, так как это может привести к утечке заполняющих их жидкостей, которые могут повлиять на окружающую среду и привести к самовозгоранию или порче произведённой продукции. Наиболее прогрессивным и экономически выгодным можно считать восстановление металлических поверхностей с помощью «преобразователей ржавчины» [2, 3].

Необходимо полное обеспечение средствами пожаротушения рабочих мест, складов и помещений, а также полностью оборудованы пожарные пункты. Т.к. данные требования практически полностью выполняются то на протяжении последних пяти лет крупных пожаров на производственных объектах сельскохозяйственных предприятий в крае не было. Несколько самовозгораний были вовремя ликвидированы.

Находящиеся в эксплуатации грузоподъемные механизмы и машины должны быть технически исправными. Устройство и порядок эксплуатации должны соответствовать правилам безопасности объектов, на которых используются подъемные сооружения. Цеховой персонал, которому вменена в обязанности эксплуатация грузоподъемных механизмов и машин, обязан:

- иметь удостоверение о сдаче на право обслуживания грузоподъемных механизмов;
- иметь на рабочем месте специальную Инструкцию по эксплуатации закрепленного грузоподъемного оборудования и строго соблюдать ее требования;
- быть внимательным при оценке веса грузов, подлежащего подъему и перемещению, не превышать грузоподъемность, указанную в паспорте;
- не подвергать опасности людей, находящихся в зоне подъема и перемещения грузов;
- своевременно и качественно информировать своих руководителей о возникших неисправностях и ненормальностях в работе оборудования;
- не допускать эксплуатацию неисправного грузоподъемного оборудования.

Метеорологические условия производственных помещений определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Производственные процессы сопровождается выделением в воздух рабочей зоны вредных веществ, вредные вещества в виде пыли, проникают в небольших дозах в организм человека, они вызывают изменения в организме целом, в его органах и системах.

Уровень шума на раб. местах и рабочих зонах производственных помещений, на территории кормоцеха должен соответствовать безопасному значению в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16.

Оценка условий труда должна оцениваться специалистами при проведении специальной оценки условий труда. Аттестованные рабочие места позволяют выявить факторы, негативно влияющие на человеческий организм. Таким образом, о вредных условиях труда работников (по запыленности, загазованности, шуму, вибрации и др. факторам) руководителю будет известно по окончании специальной оценки. Денежные средства по этому поводу выделяются как правило отдельной строкой и учитываются инженером по охране труда [4].

Одной из проблем при планировании мероприятий по охране труда является то, что на охрану труда закладываются средства из средств, затраченных на развитие, что не всегда приемлемо. Поэтому некоторые предприятия получают штрафные санкции за несвоевременное выполнение определенных мероприятий. Например, план по охране труда на 2020 год был утвержден 4 декабря 2020 года. Анализируя годовой план за 2020 год, можно сделать вывод, что он выполнен не полностью. Точнее – не все пункты, которые обязаны быть в плане по улучшению условий работников хозяйстве, были в него внесены. При этом остались невыполненными некоторые пункты плана. Это связано, прежде всего, с недостаточным планированием финансирования, так как, план составлялся осенью 2018 года, когда не были еще известны размеры средств, которые будут израсходованы на закупку оборудования. Этого можно избежать если оставлять резерв денежных средств при планировании мероприятий по технике безопасности с учетом развития предприятия

Уровень безопасности жизнедеятельности играет очень важную роль для человека, поэтому нужно периодично контролировать и создавать наиболее благоприятные и безопасные условия труда. Для улучшения эффективности и безопасности труда, рабочих предлагается следующий план организационно - технических мероприятий [5]:

1. Необходимо в зимний период организовать обучение операторов, шоферов, слесарей, и животноводов безопасным приемам работы и правилам пожарной безопасности.

2. Перед началом работ необходимо проводить инструктажи по технике безопасности, о чем делать соответствующие записи в журнале.

3. Каждое рабочее место снабдить инструкцией по технике безопасности и противопожарной безопасности.

5. К работе на ответственных участках допускать лиц, специально прошедших подготовку после проведения инструктажа на рабочем месте.

Внедрение описанных мероприятий позволит существенно повлиять на снижение вероятности получения травм на производстве, а также уменьшить пожароопасность. Повышение культуры производства является одной из первоначальных задач руководителей предприятия. В целом для хозяйств разработаны рекомендации по улучшению условий и безопасности труда, отвечающие современным требованиям, которыми нужно пользоваться. Для себя можно сделать вывод, что профессия инженера по ОТ и ТБ в наше время очень необходима, и интересна.

**Список литературы:**

1. Тургиев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве / Тургиев А.К. М.: Издательский центр "Академия", 2003.

2. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм / С.И. Торопынин, М.С. Медведев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3 – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.

3. Торопынин С.И. Нанесение защитных покрытий по коррозированным поверхностям деталей машин / С.И. Торопынин, М.С. Медведев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 4. Красноярск: КрасГАУ, 2004. – С. 138-141.

4. Щёкин А.Ю. Как применять в работе результаты специальной оценки условий труда руководящему составу организации / В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых ученых / Красноярский государственный аграрный университет 2019. С. 34-36.

5. Щёкин А.Ю. Обучение работников сельского хозяйства и землеустройства по охране труда нестандартным методом // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития, материалы международной научно-практической конференции. / Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 50-54.



УДК 621.314  
ГРНТИ 44.29

## ТРАНСФОРМАТОРЫ С МАГНИТОПРОВОДОМ ИЗ АМОРФНОЙ СТАЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

**Короткий Тимофей Николаевич**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Василенко Александр Александрович**

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры электроснабжения сельского хозяйства

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** При трансформации и передаче электроэнергии возникают существенные потери, которые в основном зависят от используемых электрических устройств. Актуальной задачей является снижение этих потерь. В статье рассматриваются аморфные сплавы и технология их производства для изготовления сердечников трансформаторов напряжения, а также их преимущества перед обычными сплавами. Применение таких трансформаторов напряжения хорошо скажется на передачи электрической энергии, так как они экономят в 5 раз больше энергии по сравнению с конкурентами. Такие трансформаторы имеют стандартизованные технические и эксплуатационные параметры, благодаря чему их замена происходит без дополнительных затрат на проектирование.

**Ключевые слова:** Передача электроэнергии, потери, аморфные сплавы, технология изготовления, сердечники трансформаторов. снижение потерь

## TRANSFORMERS WITH MAGNETIC CORE MADE OF AMORPHOUS STEEL AND PROSPECTS FOR THEIR APPLICATION

**Korotkiy Timofey Nikolaevich**

master's student of the 1st year of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

**Vasilenko Alexander Alexandrovich**

Scientific supervisor Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of  
Electricity Supply of Agriculture Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch.

Russia, Achinsk

**Abstract:** During the transformation and transmission of electricity, significant losses occur, which mainly depend on the electrical devices used. The urgent task is to reduce these losses. The article discusses amorphous alloys and their production technology for the manufacture of voltage transformer cores, as well as their advantages over conventional alloys. The use of such voltage transformers will have a good effect on the transmission of electrical energy, as they save 5 times more energy compared to competitors. Such transformers have standardized technical and operational parameters, so that their replacement takes place without additional design costs.

**Keywords:** Electric power transmission, losses, amorphous alloys, manufacturing technology, transformer cores. loss reduction.

Для каждого производителя вопрос о том, как устранить или уменьшить потери при перемещении своей продукции с производства на конечного потребителя, стоит на первом плане. Эта проблема не является исключением и для энергетического сектора. Потому что при преобразовании и передаче электроэнергии возникают значительные потери, которые в основном зависят от используемых электрических устройств, таких как трансформаторы.

С самого начала его задачей было уменьшить потери на холостом ходу, для этого ядро претерпело как структурные, так и технологические изменения. Но никаких резких изменений не наблюдалось.

Все изменилось с появлением аморфных сплавов. Аморфный сплав - это определенный тип прецизионного сплава. Его отличительной особенностью от сплавов кристаллической структуры является целый комплекс физических и химических свойств. Одним из основных отличий аморфного сплава электрической стали является отсутствие периодичности в расположении атомов, большая прочность и коррозионная стойкость, улучшенные электромагнитные свойства [1].

Технология изготовления заключается в том, что путем химического отбора и процессов охлаждения, выполняемых со скоростью, превышающей скорость кристаллизации, достигается аморфное состояние металла. Расплав, падающий на вращающийся диск, сильно остывает (скорость охлаждения составляет 106 106 К / с), образуя полосу толщиной от 15 до 60 мкм с аморфной структурой, похожей на стекло. Благодаря своим уникальным электромагнитным свойствам этот материал был введен в технологию изготовления магнитных проводов преобразователей напряжения различной мощности.

Благодаря современным технологиям можно получить сердечники разного диаметра от 0,5 метра до нескольких миллиметров. Термомагнитной обработкой можно добиться установления заданных свойств стали, т.е. получить петлю гистерезиса определенной формы. В этом случае структура либо частично кристаллизуется, либо становится аморфной, либо нанокристаллической [1].

Внедрение этой технологии в производство трансформаторов значительно сократило и сократило  $R_{xx}$  до минимума.

Например, для трансформатора TMGA мощностью 1000 кВА потери составляют 410 Вт, а для обычных TMGA других производителей это значение в среднем составляет от 1400 до 2000 Вт, то есть в 3,5-5 раза выше. Трансформаторы с аморфным сердечником TMGA экономят в 5 раз больше энергии по сравнению с конкурентами.

Конструктивно и визуально трансформаторы с аморфным сердечником ничем не отличаются от обычных масляных трансформаторов. Они имеют стандартизованные технические и эксплуатационные параметры, поэтому их замена происходит без каких-либо дополнительных затрат на планирование [2].

#### **Список литературы:**

1. Аморфные сплавы и экономия [Электронный ресурс], URL:<http://forca.ru/stati/podstancii/amorfnye-splavy-i-ekonomiya.html> (Дата обращения 15.11.2011г.)
2. ТМГ с аморфным сердечником [Электронный ресурс] // АО "Электроагрегат", 2017. - URL: <http://rostradecom.ru/equipment/transformers/oil-transformers/transformers-tm-tmg/amorf/> (дата обращения: 15.11.2021)



УДК 637.523.37  
ГРНТИ 55.57.39

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

**Кравцов Алексей Леонидович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Демский Никита Викторович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье представлено конструктивно-технологическое решение направленное на снижение затрат на послеуборочную обработку зерна, путем интенсификации процесса сушки зернового материала. Приводится конструкция предлагаемого решения, направленная на снижение затрат тепловой энергии теплоносителя при сушке зерновых культур различных по степени влажности на примере бункеров активного вентилирования. Описывается принцип действия предлагаемой конструкции бункера активного вентилирования.

**Ключевые слова:** Зерно, послеуборочная обработка зерна, бункер активного вентилирования, влагостёём.

## IMPROVEMENT OF POST-HARVEST PROCESSING EQUIPMENT

**Kravtsov Alexey Leonidovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Demskiy Nikita Viktorovich**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Annotation:** The article presents a constructive and technological solution aimed at reducing the cost of post-harvest processing of grain, by intensifying the process of drying grain material. The design of the proposed solution is presented, aimed at reducing the cost of thermal energy of the coolant when drying grain crops of various degrees of humidity on the example of active ventilation bunkers. The principle of operation of the proposed design of the active ventilation bunker is described.

**Keywords:** Grain, post-harvest grain processing, active ventilation hopper, moisture collection

Важнейшим этапом послеуборочной обработки зерна является сушка зернового материала, от которой в значительной степени зависит качество зерна, сохранение его потребительских в процессе послеуборочной обработки зерна.

Одной из важнейших задач послеуборочной обработки зерна является повышение производительности машин, осуществляющих данный технологический процесс, направленный на сбережение энергетических ресурсов, используемых в процессе сушки зерна.

Совершенствование машин для послеуборочной обработки зерна в условиях жестких экологических требований к ним является важнейшей задачей сушки зерновых

культур. Важно понимать, что процесс сушки направлен не только на удаление избыточной влаги из зерна, но и на производство экологически безопасных продуктов питания.

Активное вентилирование зерновой массы является одним из технологических этапов в процессе сушки позволяющее сберечь часть энергоресурсов в процессе дальнейшей сушки зерна, если это будет необходимо.

Одним из технологических этапов подготовки зерна к дальнейшей переработке является активное вентилирование, позволяющее сохранить качественные показатели зерновой массы необходимые для дальнейшей его переработки. К активному вентилированию предъявляются жесткие требования в части качества просушенного зерна (сохранность зерновой массы, загрязненность продуктами сгорания топлива зерносушильного оборудования, сохранение качественных характеристик зерновой массы); возможность сушки зерна различного диапазона влажности; использование сушильного оборудования для сушки различных зерновых культур; высокие технико-экономические и технико-технологические параметры, по сравнению с аналогами; минимальная масса, габаритные размеры и высокая прочность передвижных зерносушилок; простота, высокая надежность и безопасность сушильного оборудования; возможность автоматизированного контроля процессом управления для минимизации потерь и затрат на сушку [1].

Красноярский край относится к зоне рискованного земледелия, где немаловажную роль играет скорость протекания процессов, обеспечивающая качество и сохранность убранного урожая.

Для оптимизации затрат на сушку зернового материала в технологическую цепочку зерносушильного оборудования целесообразно устанавливать установки активного вентилирования, позволяющие снизить общие затраты на сушку зернового материала.

Активное вентилирование позволяет при минимальном использовании источников энергии осуществлять процесс влагосъема. Особенно этот прием актуален в районах повышенного увлажнения и коротким периодом производства работ по послеуборочные обработки зерна, а частности его сушки. К таким районам относится Красноярский край, на территории которого зерно, доставляемое на зерноприемный пункт может иметь влажность порядка 30 – 35%.

Применяемые в настоящее время конструкции бункеров активного вентилирования используют продувание зерновой массы через слой зерновой массы статично распределенной внутри бункера активного вентилирования.

Статично распределенные зерновки не имеют возможности обмениваться и перераспределять имеющуюся у них тепловую энергию, тем самым не имеют возможности выровнять температуру по всей поверхности бункера активного вентилирования.

Рассматривая данную задачу, можно предложить техническое решение, которое бы позволило перемешивать слои зернового материала во всём объеме бункера активного вентилирования.

Принцип работы предлагаемого устройства основан на непрерывном перемещении зерновой массы во всём объеме цилиндра бункера активного вентилирования, обеспечиваю движение зерновой массы по всему объёму цилиндра.

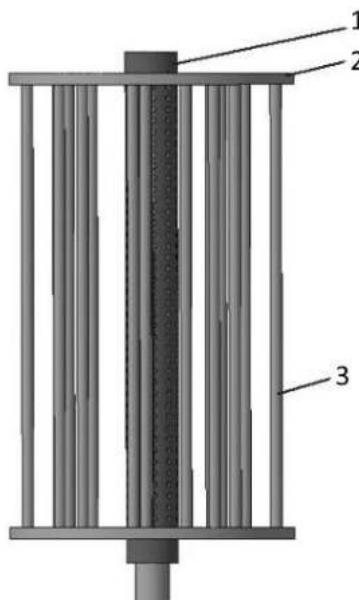


Рисунок 1 – Устройство бункера активного вентилирования предлагаемой конструкции

Принцип работы предлагаемого устройства заключается в следующем.

Зерно поступает в бункер активного вентилирования, где продувается агентом сушки через центральный воздухораспределительный цилиндр 1, затем при вращении стержневого барабана 2 зерно перемешивается и равномерно распределяется внутри цилиндра за счет шахматного порядка расположения стержней 3 внутри цилиндра.

Выводы:

1. За счет эффекта перемешивания уменьшается время пребывания зерна внутри бункера активного вентилирования за счет более равномерно и быстрого распределение агента сушки внутри цилиндра.

2. Снижается удельные расход и температура теплоносителя за счет более равномерного и рационального его распределения по всему объему цилиндра

**Список литературы:**

1. Цугленок, Н.В. Техника и технология сушки зерна [Текст] / Н.В. Цугленок, С.К. Манасян, Н.В. Демский // Учебное пособие - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 119 с.



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.01.81

## ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Красненко Алина Юрьевна**  
студентка 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Себин Алексей Викторович**  
научный руководитель,  
старший преподаватель кафедры Агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Цифровые счетчики с дистанционным управлением обладают большим рядом преимуществ перед индукционными, позволяют сократить коммерческие потери на большую сумму, также внедрение их в систему приносит большие удобства и выгоду как потребителям, так и энергосетевым организациям, эти приборы учета приносят много возможностей, одна из них: заработка за счет многотарифности, также уменьшают нагрузку на энергосистему, за счет их полностью исключается человеческое вмешательство в данные, то есть прибор учета делает все автоматически. Дистанционная программа позволяет через смартфон контролировать и управлять системой. В целом такие приборы, разработанные на высоком уровне позволяют упростить обслуживание системы, также экономия за счет них денежных средств и личного времени.

**Ключевые слова:** Коммерческие потери, электроэнергия, приборы учета, баланс электроэнергии, внедрение новых приборов учета.

## ORGANIZATION OF A COMMERCIAL ELECTRICITY METERING SYSTEM

**Krasnenko Alina Yurievna**  
4th year student of the training direction 35.03.06 Agroengineering  
**Sebin Alexey Viktorovich**  
scientific supervisor,  
senior lecturer of the Department of Agricultural Engineering  
Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Krasnoyarsk

**Annotation:** Digital meters with remote control have a large number of advantages over induction ones, allow to reduce commercial losses by a large amount, also their introduction into the system brings great convenience and benefits to both consumers and power grid organizations, these metering devices bring many opportunities, one of them: earnings due to multi-tariff, also reduce the load on the power system, due to them, human interference in data is completely excluded, that is, the metering device does everything automatically (automatically transmits readings without human assistance), allows you to fully control network parameters. The remote program allows you to monitor and control the system via a smartphone. In general, such devices, developed at a high level, make it possible to simplify the maintenance of the system, also saving money and personal time due to them.

**Keywords:** Commercial losses, electricity, metering devices, electricity balance, introduction of new metering devices.

Коммерческие потери- это та часть потерь, которую трудно устраниить, и она не опирается на физические, и математические законы. На эти потери оказывают влияние только само общество. Существует множество примеров воздействия человеческого влияния на потери электроэнергии. Примеры хищения электроэнергии посредством

человеческого влияния: хищение электроэнергии путем механического воздействия на счетный механизм приборов учета, путем использования скрытых проводок, за счет неположенного подключения к левым источникам.

Потери являются особо важным показателем экономики в целом, то есть оказывают влияние на состояние экономических данных, например, это серьезные убытки для сетевых компаний. Чем выше потери, тем больше убыток несет организация. Дистанционная система, переделанная на современный лад в виде счетчиков с дистанционной программой, позволяет решить данный вопрос.

На основании статистики повсеместно наблюдается подъем уровня потерь. С каждым годом показатели только растут, а цены увеличиваются на порядок выше. Потери бывают коммерческие, технологические, технические, фактические (отчетные). Чем выше показатель потерь у сетевых организаций, соответственно увеличивается стоимость на электроэнергию, вследствие чего и страдают сами потребители, потребителю приходится каждый раз платить в крупном размере счета за электроэнергию, стоимость за электроэнергию повышается с каждым годом. На рисунке 1 представлена структура потерь в сетях Российской Федерации по классам напряжения.

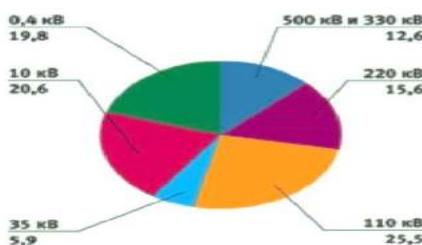


Рисунок 1-Структура потерь электроэнергии в сетях РФ по классам напряжения

В 2021 году компания «Россети Сибирь» отметила снижение потерь в сетях до 7,51%. Если это перевести в абсолютную величину, то экономия превысила 85,5 млн киловатт·часов (кВт·ч), что вполне сравнимо с годовым энергопотреблением крупного промышленного предприятия.

В денежном размере получилось сэкономить 199 млн рублей. Такого снижения потерь в компании «Россети Сибирь» удалось достичнуть благодаря профилактике воровства электроэнергии, внедрению новых технологий в системы учетов. Что принесло колоссальные изменения в энергосетях, а также большое удобство и выгоду как потребителям, так и компаниям.

Выявление и профилактика хищения электроэнергии позволила за год сэкономить 560 млн рублей. Сотрудники компании постоянно проводят рейды по выявлению и профилактике неучтенного потребления электроэнергии. В рейды входит снятие контрольных показаний с приборов учета, проведение инструментальных проверок приборов учета.

Модернизация систем учета позволяет передавать данные дистанционно и за счет этого ограничивать неплатильщиков, контролировать параметры сети и мощность, управлять нагрузкой, быстрее находить места повреждений и сокращать перерывы в электроснабжении. На снижение потерь повлияли модернизация и профилактика и нахождение несогласованной проводки.

Внедрение таких приборов на современном ладе позволяет подсчитывать баланс автоматически раз в день и чаще, что позволяет выявлять незаконное потребление сразу. Проверки, которые производятся инструментами, чаще всего это мультиметр, включают в себя визуальный осмотр схемы подключения энергопринимающих устройств, на бытовых электроприборах измеряется нагрузка и напряжение мультиметром и называются такие

проверки инструментальными. Снятие напряжения должно производиться со всех фаз, присоединяемых к электросчетчику. [1]

Схемы включения электросчётов должны соответствовать схемам, которые даны в паспортах. Безучетное потребление электроэнергии выражается в механическом вмешательстве в прибор учета посредством нарушения пломб и (или), вмешательств в счетное устройство счетчика, неисправность прибора учета, а также в совершении иных действий, которые привели к искажению данных об объёме потребленной электроэнергии. Таких способов очень много в современном мире.

Проведение экспертизы является обязательной процедурой, она нужна для того, чтобы оценить правильную работоспособность прибора в целом. Еще есть такое понятие в электричестве, как недоучет электроэнергии, это когда прибор либо подключен, либо была произведена неверная настройка самой системы счетчика. Современные системы учета электроэнергии очень сложные устройства, а значит будет больше шансов на то, что в них будет работать что-то не так.

Неправильный учет ведет к тому, что нарушится баланс электроэнергии, это повлияет на платежи. Для того, чтобы устраниТЬ несогласованное потребление электроэнергии, внедряют цифровые счетчики электроэнергии с дистанционным снятием показаний. Спорные вопросы, которые касаются энергопотребления, возникали между потребителями и организациями всегда. Решали их разными способами, но чаще всего контролеры снимали данные, которые заносились в общий реестр потребителя.

В момент оплаты сам потребитель мог не согласиться со своими личными показаниями. В настоящее время проблема решена кардинально с помощью электросчетчика, передающего показания дистанционно. На рисунке 2 представлен счетчик с дистанционным снятием показаний. [2]



Рисунок 2- Счетчик с дистанционным снятием показаний

Это современный подход к контролю системы, без посторонней помощи. Прибор оснащен специальной программой считывания, которая расположена удаленно. Это приносит удобства для всех, как для потребителей, так и для энергоснабжающих организаций. Потому что снятие и передача показаний расхода электроэнергии передаются в автоматическом режиме.

А сотрудникам организации не надо ходить по жилым помещениям чтобы контролировать данные у потребителей и проверять на схожесть данных с теми показаниями, которые снимают контролеры. Но главное преимущество для организаций — возможность планировать расходы по электроэнергии и за счет этого наладить работу сетей, чтобы их эффективность стала выше, это хорошо и для потребителей и организациям. Это преимущество перед другими приборами учета, так как это несет выгоду в отличие от индукционных к примеру.

Вследствие этого повысится эффективность всей системы: от выработки до потребления электричества. Еще появляется новая возможность отслеживать данные и управлять всей системой через смартфон. Прибор каждые 15 секунд на экране показывает, сколько на данный момент после снятия последних данных было израсходовано энергии по тарифам: ночному, дневному и общий показатель потребления. Это удобно в плане

конфликтных ситуациях о данных. Как показывает практика, после установки таких приборов споров не возникает.

Если в какой-то момент собственник квартиры или дома откажется погашать долг, прибор сможет легко ограничить подачу электричества в жилое помещение к должнику. За счет таких приборов жильцам не придется в полной мере нести ответственность за тех, кто не оплачивает. Приборы сами определят нарушителя и ограничат подачу электроэнергии. Такая система повысит прозрачность платежей, усовершенствует учет за расходами энергии, усилит контроль за эффективным использованием энергоресурсов.

Это приносит выгоду потребителям и поставщикам. Такая возможность положительно отразится в целом на государственной тарифной политике. Такие счетчики позволяют настраивать такие возможности, как например многотарифность.

По прогнозам специалистов, установка этих прибоов учета позволяет сэкономить общие затраты на коммунальные услуги на 30-40 %. Достоинства цифровых счетчиков со снятием дистанционных показаний: снижение нагрузки на электросети; экономия топлива энергетическими компаниями на производстве электроэнергии; являются многотарифными. Благодаря стандартным размерам их легко установить.

С помощью таких счетчиков можно поиметь дополнительный заработок. Многотарифный счетчик отличается от обычного тем, что он способен давать показания за разное время суток, а обычный прибор учета отображает показания за дневное и ночное время по отдельности, то есть два отдельных счетчика и каждый из которых работает в свое время суток. Данные каждого из них подсчитываются с учетом действующего тарифа и суммируются.

Регулярное увеличение тарифов на электричество, тепло и воду привело к тому, что люди начали искать различные способы снижения затрат на оплату своих счетов. Кто-то покупает энергосберегающее оборудование, а кто-то решается устанавливать многотарифные счетчики. Стоимость данного прибора выше, чем цена обычного прибора учета, но эти затраты окупаются сроком за 1 год. [3]

Счетчики с дистанционным снятием показаний в отличие от обычных счетчиков могут решать следующие задачи:

1) Отключение и включение питания в здании в любой момент. Для владельцев такая возможность позволяет контролировать работу отопительного оборудования или другой бытовой техники. Для компании эта функция делает проще процессы постановлений о начале либо окончании обслуживания конкретного абонента.

2) Решение спорных вопросов между потребителем и сотрудниками энергоснабжающих организаций. На этих счетчиках показания фиксируются ежедневно, данные хранятся неограниченное время. В случае со сменой тарифа квитанция об оплате оформляется максимально точно.

3) Сокращение трудозатрат и времени. Большинство действий производится при помощи интернета через компьютер или телефон, в которых загружено специальное программное обеспечение. Все делается через личный кабинет потребителя. Это все может быть актуальным в том случае, если постоянно подключен интернет. Без интернета действия такие будут недоступны. [4]

Счетчики с дистанционным снятием показаний и их передачи намного упрощают сведения об энергопотреблении и работу сетевым компаниям. Все сводится к простоте, удобству. Принцип движения информации у таких счетчиков: электросчетчик преобразует данные в цифровой сигнал. Данные поступают на контроллер или УСПД (устройство сбора передачи данных).

С помощью роутера или провода через интернет информация попадает в хранилище. Хранилище становится доступно для просмотра с помощью компьютера или телефона и при наличии интернета. Рекомендации, по которым выбирают счетчики: мощность - чтобы обслуживаемое здание снабжалось бесперебойно необходимым объемом электроэнергии; тарификация выбирается произвольно.

Еще не мало важный момент для частников - допустимость эксплуатации по климатическим условиям какой-либо местности. От климатических условий зависит правильная работа прибора, это напрямую связано с его показаниями. Такие счетчики можно устанавливать у себя в помещении, а можно на столбах. Если установка счетчика с пультом выполняется на столбе, то понадобится ящик под прибор. Ящик должен быть с окошком и достаточно вместимым, чтобы смонтировать данное оборудование. Металлический ящик устанавливается обязательно с заземлением.

Подключение счетчика к ЛЭП должно производиться только через защитный автомат, высота расположения ящика варьируется от 400 до 1700 мм, электричество на время монтажной работы отключается полностью, расстояние между бытовыми устройствами (водоснабжение, газопровод) должно быть в 1 м, полная эксплуатация категорически запрещена без тестового запуска.

После того, как все правила установки соблюдены, далее сотрудник компании должен проверить работу монтажника на грамотность установки, по результатам составляется еще один акт осмотра, если все исправно, то снимаются первые показания и прибор пломбируют. Документы подписываются, счетчик эксплуатируется. Затем абонент регистрируется в личном кабинете, где может контролировать все процессы, управлять ими и выполнять своевременную оплату.

Наиболее популярные из моделей это- Меркурий от фирмы Инетекс: 231АМ-01- работает при температуре -40+55 градусах по Цельсию, 201.8-с ЖК- дисплеем, работает при температуре -45+ 75 градусах по Цельсию. Счетчик с дистанционным управлением является преобразователем, преобразовывает аналоговый сигнал в импульсный. Учет импульсов определяет расход потребленной электроэнергии. Такие приборы отличаются от всех моделей, особенно индукционных. Отсюда появляются их широкие возможности: возможность пересматривать данные за прошедшие месяцы, измерять потребляемую мощность на отдельном объекте, возможность подключения удаленно.

Основным элементом счётчика является микроконтроллер, который выполняет практически все функции прибора. Чем качественней программное обеспечение, тем шире функции и соответственно возможности. В настоящее время производители решают задачи, которые увеличили бы функции счетчиков. Особенно больше уделяется внимания решения задач анализу работы всей электрической системы. Производители стремятся усовершенствовать технологии. После завершения анализа все данные должны передаваться к диспетчеру.

Сейчас производители выпускают счетчики, которые контролируют потребляемую мощность, в сам прибор внедряются специальные контакторы, которые следят за напряжением и контролируют мощности прибора, если потребляемая превышает нормативную, то контактор разъединяет питающую сеть и таким образом обесточивает жилое помещение. Нормативная мощность прописывается в паспорте. Еще он отключается в том случае, если оплата окончилась.

Тут удобен счетчик с сим картой. В его устройство входит считыватель, с его помощью можно пополнять баланс. Индукционные счётчики сейчас нигде не используются, так как это уже устаревший вид счетчиков. Индукционные не имеют систему дистанционного управления, поэтому электронные модели превосходят индукционные, а также индукционные не являются многотарифными, это приносит большие неудобства и невыгодно как потребителю, так и компаниям.

Счетчики следует выбирать с учетом характеристик самой питающей сети. Если собственник дает гарантию на то, чтобы был свободный доступ к счетчику, без препятствий каких-либо, то он имеет право смонтировать у себя в помещении этот счетчик. Лицу, ответственному за учет электроэнергии полагается только делать фиксацию изменений, находясь на удаленном от объекта пункте.

За счет своей автоматизированности это ощутимо сказывается на его эффективности. Современные модели позволяют регулировать уровень потребления в

обще линии, за счет чего сокращаются коммерческие потери. Хоть и у приборов есть целая куча положительных моментов, но наряду с этим есть и недостатки, заключающиеся в высокой стоимости, и нужно защищать обязательно линии от воздействия электромагнитных полей. Устанавливаются счетчики в металлические коробки чтобы защитить их от атмосферных осадков. Радиус действия невеликий- не более 10 метров. Есть еще вариант, который предлагает передачу данных по силовому кабелю, не через интернет, этот способ уместен внутри квартиры. Если информацию нужно передавать на большие расстояния, то используют инфракрасные линии связи. [5]

**Список литературы:**

1. Семенова Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники. В 2 частях. Часть 1: учебное пособие для СПО / Семенова Н.Г., Раимова А.Т. - Саратов: Профобразование, 2020. — 141 с.
2. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроснабжение: учебное пособие / Гордеев-Бургвиц М.А. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с.
3. Качество электроэнергии, источники и средства компенсации реактивной мощности в электроэнергетических системах: учебное пособие / С.Е. Герасимов [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. -100 с.
4. Васенина А.С., Коновалов В.Д. Изменения в системе коммерческого учета электроэнергии: в сборнике: Инженерные системы и городское хозяйство. сборник материалов научных трудов. Сер. "Инженерные системы и городское хозяйство" Санкт-Петербург, 2020. С. 409-419.
5. Шажаев И.Ш., Минцаев М.Ш., Магомедов И.А. Разработка многоканального цифрового счетчика электрической энергии, разработанного с учетом требований автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (аскуэ). Автоматизация и управление в технических системах. 2013. № 4-1 (6). С. 46-51.



УДК 614.8.084  
ГРНТИ 10.35.55

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В КОРМОВОМ ЦЕХЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Курцман Ирина Александровна**

студент 5 курса направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Медведев Михаил Сергеевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агронженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье приводится анализ состояния дел в сфере охраны труда в кормоцехе сельскохозяйственного предприятия. Представлены основные аспекты оценки условий труда на примере кормоцеха, знание этих факторов и умение управлять ими, является одной из главных составляющих в обеспечении безопасности труда работников. Так как большинство сельскохозяйственных предприятий по выращиванию животных - это комплексы полного цикла производства, необходимо учитывать и разрабатывать полный цикл мероприятий по безопасности всех производств. Поэтому анализ наиболее вероятных причин травматизма на производстве позволяет выявить наиболее опасные факторы и снизить их влияние на безопасность труда. Рекомендации, представленные в статье, помогут улучшить условия труда работников сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** Охрана труда, условия, кормоцех, травматизм, сельское хозяйство.

## ORGANIZATIONAL WORK ON OCCUPATIONAL SAFETY IN FEED SHOP OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Kurtsman Irina Aleksandrovna**

The student 5 courses of a direction of preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Medvedev Michael Sergeevich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, Achinsk

**Abstract:** The article provides an analysis of the state of affairs in the field of labor protection in the feed mill of an agricultural enterprise. The main aspects of assessing working conditions on the example of a feed mill are presented, knowledge of these factors and the ability to manage them is one of the main components in ensuring the safety of workers. Since most agricultural enterprises for the cultivation of animals are complexes of a full production cycle, it is necessary to take into account and develop a full cycle of measures for the safety of all productions. Therefore, the analysis of the most probable causes of injuries at work makes it possible to identify the most dangerous factors and reduce their impact on occupational safety. The recommendations presented in the article will help improve the working conditions of agricultural workers.

**Keywords:** Labor protection, conditions, feed shop, injuries, agriculture.

В настоящее время любое производство имеет множество технологических процессов, где используется большое количество разнообразных машин, оборудования и

инструментов, работа которых сопровождается воздействием на трудящихся опасных и вредных производственных факторов. Знание этих факторов и умение управлять ими, является одной из главных составляющих в обеспечение безопасности труда работников.

Целью данной работы является предложение мероприятий по предупреждению травматизма и улучшению условий труда в кормоцехе с помощью разработки плана, а именно ряда требований, которые благоприятно повлияют на охрану труда и понижение уровня травматизма на производстве.

Охрана труда в сельскохозяйственных предприятиях и организациях ставит своей целью обучение необходимым теоретическим знаниям, практическим навыкам по созданию здоровых и безопасных условий труда на производственных объектах предприятия. А так как охрана труда - это система законодательных, социально - экономических, технико-гигиенических и организационных актов и мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе производства продукции сельского хозяйства, то необходимо соблюдение всех требований в обязательном порядке [1]. Охрана труда важнейший элемент в организации сельскохозяйственного производства. Это факт определяет основную задачу, стоящую перед руководящим и инженерно-техническим персоналом сельскохозяйственных предприятий в области охраны труда.

Большинство сельскохозяйственных предприятий по выращиванию животных - это комплексы полного цикла производства, состоящий не только из помещений для содержания животных, но и как правило имеющие свой кормоцех, а также собственное перерабатывающие производство.

В зданиях животноводческих ферм и кормоцехе должны быть комнаты отдыха и другие бытовые помещения. Должен обеспечиваться свободный доступ к оборудованным пожарным щитам. Инструменты и оборудование с электропитанием, имеющиеся на предприятии, должны регулярно проверяться, проводиться проверка подъемных механизмов, транспортного оборудования. Инструмент, пришедший в негодность, своевременно должен списываться или ремонтироваться по возможности. Инструмент, находящимся в личном пользовании трактористов, шоферов и комбайнеров, также необходимо проверять так как очень часто инструмент приходит в негодность и несвоевременно заменяется – это всевозможные слесарные инструменты: молотки, зубила, ключи и др. Они приводят к травмам рук, ног и других частей тела.

Оборудование кормоцеха должно соответствовать требованиям техники безопасности иметь: исправные защитные щитки, приборы освещения и другие предохранительные устройства, способствующие повышению безопасности труда рабочих. Если вести мониторинг ответственных мест на предмет коррозионных повреждений можно избежать внезапного обрушения крупногабаритных металлических конструкций [2]. Так же необходимо уделить внимание освещенности и вентиляции в помещениях кормоцеха, особенно в зимнее время, несоответствие этих факторов приводит к повышению опасности травматизма работников. Недостаточно хорошее покрытие вентиляционной системы приводит к сильной запыленности помещения. Проверку целостности резервуаров и их своевременный ремонт необходимо осуществлять постоянно, так как это может привести к утечке заполняющих их жидкостей, которые могут повлиять на окружающую среду и привести к самовозгоранию или порче произведённой продукции. Наиболее прогрессивным и экономически выгодным можно считать восстановление металлических поверхностей с помощью «преобразователей ржавчины» [3].

Необходимо полное обеспечение средствами пожаротушения рабочих мест, складов и помещений, а также полностью оборудованы пожарные пункты. Так как данные требования практически полностью выполняются то на протяжении последних пяти лет крупных пожаров на производственных объектах сельскохозяйственных предприятий в крае не было. Несколько самовозгораний были вовремя ликвидированы.

Находящиеся в эксплуатации грузоподъемные механизмы и машины должны быть технически исправными. Устройство и порядок эксплуатации должны соответствовать правилам безопасности объектов, на которых используются подъемные сооружения. Цеховой персонал, которому вменена в обязанности эксплуатация грузоподъемных механизмов и машин, обязан:

- иметь удостоверение о сдаче на право обслуживания грузоподъемных механизмов;
- иметь на рабочем месте специальную Инструкцию по эксплуатации закрепленного грузоподъемного оборудования и строго соблюдать ее требования;
- быть внимательным при оценке веса грузов, подлежащего подъему и перемещению, не превышать грузоподъемность, указанную в паспорте;
- не подвергать опасности людей, находящихся в зоне подъема и перемещения грузов;
- своевременно и качественно информировать своих руководителей о возникших неисправностях и ненормальностях в работе оборудования;
- не допускать эксплуатацию неисправного грузоподъемного оборудования.

Метеорологические условия (микроклимат) производственных помещений определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Многие производственные процессы сопровождается выделением в воздух рабочей зоны вредных веществ: вредные вещества в виде пыли и газов, проникают в небольших дозах в организм человека, они вызывают изменения в организме в целом, в его органах и системах.

Уровень шума на рабочих местах и рабочих зонах производственных помещений, на территории кормоцеха должен соответствовать безопасному значению в соответствии с ГОСТ 12.1. 003-83.

Оценка условий труда должна оцениваться специалистами при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда. Аттестованные рабочие места позволяют выявить факторы, негативно влияющие на человеческий организм. Таким образом, о вредных условиях труда работников (по запыленности, загазованности, шуму, вибрации и др. факторам) руководителю будет известно по окончании аттестации. Денежные средства по этому поводу выделяются как правило отдельной строкой и учитываются инженером по охране труда [4].

Одной из проблем при планировании мероприятий по охране труда является то что на охрану труда закладываются средства из средств, затраченных на развитие, что не всегда приемлемо. Поэтому некоторые предприятия получают штрафные санкции за несвоевременное выполнение определенных мероприятий. Например, план по охране труда на 2020 год был утвержден 4 декабря 2019 года. Анализируя годовой план за 2020 год, можно сделать вывод, что он выполнен не полностью. Точнее – не все пункты, которые обязаны быть в плане по улучшению условий работников хозяйстве, были в него внесены. При этом остались невыполнеными некоторые пункты плана. Это связано, прежде всего, с недостаточным планированием финансирования, так как, план составлялся осенью 2019 года, когда не были еще известны размеры средств, которые будут израсходованы на закупку оборудования. Этого можно избежать если оставлять резерв денежных средств при планировании мероприятий по технике безопасности с учетом развития предприятия.

Уровень БЖД играет очень важную роль для человека, поэтому нужно периодично контролировать и создавать наиболее благоприятные и безопасные условия труда. Для улучшения эффективности и безопасности труда, рабочих предлагается следующий план организационно - технических мероприятий:

1. Необходимо в зимний период организовать обучение операторов, шоферов, слесарей, и животноводов безопасным приемам работы и правилам пожарной безопасности.
2. Перед началом работ необходимо проводить инструктажи по технике безопасности, о чём делать соответствующие записи в журнале.
3. Каждое рабочее место снабдить инструкцией по технике безопасности и противопожарной безопасности.
5. К работе на ответственных участках допускать лиц, специально прошедших подготовку после проведения инструктажа на рабочем месте.

Внедрение описанных мероприятий позволит существенно повлиять на снижение вероятности получения травм на производстве, а также уменьшить пожароопасность. Повышение культуры производства является одной из первоначальных задач руководителей предприятия. В целом для хозяйств разработаны рекомендации по улучшению условий и безопасности труда, отвечающие современным требованиям, которыми нужно пользоваться. Для себя можно сделать вывод, что профессия инженера по ОТ и ТБ в наше время очень необходима, и интересна.

**Список литературы:**

1. Туриев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве / Туриев А.К. – М.: Издательский центр "Академия", 2003. -320с.
2. Торопынин С.И. Влияние параметров окружающей среды на коррозионные процессы оборудования животноводческих ферм [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 3(138). – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 64-68.
3. Торопынин С.И. Нанесение защитных покрытий по коррозированным поверхностям деталей машин [Текст] / С.И. Торопынин, М.С. Медведев, // Вестник Красноярского государственного аграрного университета № 4. – Красноярск: КрасГАУ, 2004. – С. 138-141.
4. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 447 с.



УДК 62-93  
ГРНТИ 44.29.37

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ СЕТЯХ 0,4 кВ

**Мавлонов Исломжон Каҳрамон угли**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Василенко Александр Александрович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры «Агроинженерия»

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В данной статье рассматривается вопрос обоснования и исследования мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сельских электрических сетях 0,4 кВ. Снижение потерь энергии в электрических сетях – важная составляющая всего комплекса энергосберегающих мероприятий. С целью снижения потерь применяются различные мероприятия. В основном все они обоснованы и целесообразны, однако в случае разукрупнения количества трансформаторных подстанций вопрос остается открытым. В этом случае главное соблюсти баланс между необходимостью и целесообразностью. Например, исследование влияния разукрупнения количества трансформаторных подстанций в системе электроснабжения п. Красные Ключи Красноярского края показало следующие результаты. С увеличением числа трансформаторных подстанций потери энергии растут во всех элементах электрической сети 0,4 и 10 кВ. Рост потерь не пропорциональный и в большей степени зависит от уменьшения сечения проводов, уменьшения числа потребителей в линии и мощности трансформаторных подстанций.

**Ключевые слова:** Потери энергии, линия электропередач, напряжение, трансформатор, провод, подстанция, мероприятия.

## DEVELOPMENT AND RESEARCH OF ACTIVITIES ON SAVING ELECTRICAL ENERGY IN RURAL NETWORKS 0.4 KV

**Mavlonov Islomjon Kahramon ugli**

5th year student of the field of study 35.03.06 Agroengineering

**Vasilenko Alexander Alexandrovich**

scientific director

Ph.D., associate professor Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** This article discusses the issue of substantiation and research of measures to reduce electricity losses in rural power grids of 0.4 kV. Reducing energy losses in electrical networks is an important component of the entire complex of energy-saving measures. In order to reduce losses, various measures are used. Basically, all of them are justified and expedient, but in the case of unbundling the number of transformer substations, the question remains open. In this case, the main thing is to maintain a balance between necessity and expediency. For example, a study of the effect of unbundling the number of transformer substations in the power supply system of Krasnye Klyuchi settlement of the Krasnoyarsk Territory showed the following results. With an increase in the number of transformer substations, energy losses are increasing in all elements of the 0.4 and 10 kV electrical network. The increase in losses is not proportional and largely

depends on a decrease in the cross-section of wires, a decrease in the number of consumers in the line and the power of transformer substations.

**Keywords:** Energy losses, power line, voltage, transformer, wire, substation, events.

**Введение.** Линии электропередач, расположенные в сельской местности характеризуются достаточно большой протяженностью с одновременно малым количеством передаваемой электрической энергией. Исходя из чего, можно резюмировать, их стоимость на единицу передаваемой мощности выше, чем в других отраслевых направлениях. Помимо этого неуклонно растет количество потребителей. Увеличение нагрузки с учетом значительной протяженности сетей создает большой вопрос о величине потерь электроэнергии в таких линиях 20.

Снижение потерь энергии в электрических сетях – важная составляющая всего комплекса энергосберегающих мероприятий. Всем известно, что при передаче электрической энергии потери неизбежны. Основной задачей любой эксплуатирующей организации является определение величины потерь и поддержание их на оптимальном уровне.

Если рассматривать физическую природу и специфику способов, с помощью которых можно определить количественные значения потерь, их разделяют на четыре составляющие [1]:

- 1) технические потери электроэнергии, которые неизбежны и вызваны физическими процессами при передаче электроэнергии;
- 2) электроэнергия, расходуемая на собственные нужды подстанций;
- 3) потери, которые вызваны погрешностью при измерении;
- 4) коммерческие, в случае хищения электроэнергии.

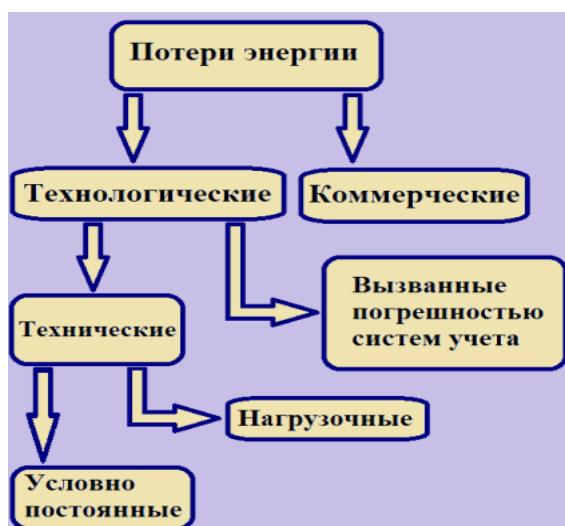


Рисунок 1 – Структура потерь электроэнергии в электрических сетях

**Цель исследования:** разработать и проанализировать технические мероприятия по снижению потерь энергии в сельских сетях 0,4 кВ.

**Задачи исследования:**

1. Провести обзор рациональных способов снижения потерь энергии сельских электрических сетей 0,4 кВ;
2. Проанализировать и обосновать выбранный способ на примере реального объекта реконструкции.

**Методика исследований.** С целью снижения потерь применяются различные мероприятия. Их количество и качество зависит от состояния объекта. Если происходит

проектирование, разработка и строительство новой системы электроснабжения, то, предварительно, в готовых, взятых за основу проектах проводятся мероприятия [2]:

- по совершенствованию управления режимами электрических сетей;
- по автоматизации управления режимами электрических сетей;
- по совершенствованию учета электроэнергии.

Если же вопрос стоит об эксплуатации уже существующих электроустановок, то проводят мероприятия по реконструкции электрических сетей, а именно разукрупнение подстанций, ввод дополнительных ВЛ и трансформаторов для разгрузки перегруженных участков сетей, перемещение трансформаторов с одних подстанций на другие с целью нормализации их загрузки, ввод дополнительных коммутационных аппаратов, ввод компенсирующих устройств, ввод технических средств регулирования напряжения.

Именно эти мероприятия нашли большое распространение в сельских электрических сетях 10 и 0,4 кВ, так как в подавляющем количестве случаев происходит реконструкция уже существующих воздушных и кабельных линий электропередач.

Замена голых алюминиевых проводов на СИП, перемещение трансформаторов в центры электрических нагрузок, распределение нагрузки по фазам и внедрение средств регулирования напряжения не вызывает сомнения [3]. Это давно обосновано и имеет хорошие перспективы в дальнейшем. А вот вопрос разукрупнения количества трансформаторных подстанций остается открытым. Тут главное соблюсти баланс между необходимостью и целесообразностью.

Например, исследование влияния разукрупнения количества трансформаторных подстанций в системе электроснабжения п. Красные ключи Красноярского края показало следующие результаты.

**Результаты исследований.** Было предложено в схеме ТП 57-4-8 произвести замену одного трансформатора 250 кВА на 2, 3 и 7 трансформаторов меньшей мощности с одновременным изменением конфигурации сети и заменой голых алюминиевых проводов на СИП соответствующего сечения.

После проведения необходимых расчетов получились следующие результаты.

Таблица 1 - Параметры сети после реконструкции

Наименование характеристик	Один трансформатор	Два трансформатора	Три трансформатора	Семь трансформаторов
1	2	3	4	5
Протяженность линий 0,4 кВ, км	3,76	3,305	3,455	3,17
Протяженность линий 10 кВ, км, км	12,24	12,66	12,9	13,14
Максимальная расчетная мощность всех линий 0,4 кВ, кВт	336,9	378,9	438,9	521,31
Потери энергии в линиях 0,4 кВ, кВт·ч	30834	33887	39737	37482
Потери энергии в трансформаторе, кВт·ч	18519	24550	29188	39376
Потери энергии 0,4 кВ, кВт·ч	49353	58436	68924	76858
Потери энергии в линиях 10 кВ, кВт·ч	131010	138290	171990	156370
Суммарные потери, кВт·ч	180363	196726	240914	233228
Потребление энергии общие, кВт·ч	1381259	1553444	1799299	2137382
Процент потерь, %	3,57	3,76	3,83	3,60

Выполнив анализ четырех вариантов реконструкции системы электроснабжения поселка можно сделать следующие выводы.

Протяженность электрических линий 0,4 кВ уменьшается с увеличением числа трансформаторных подстанций (рисунок 2), при этом протяженность линии 10 кВ увеличивается.

Максимальная расчетная мощность линий 0,4 кВ на вводе в ТП растет с увеличением числа трансформаторных подстанций (рисунок 3). Данный эффект связан с тем, что специфика расчета электрических сетей подразумевает снижение вероятности одновременной работы электроприемников с ростом числа потребителей, а увеличение числа подстанций приводит к уменьшению числа потребителей на линиях 0,4 кВ, что приводит к увеличению коэффициента одновремённости.

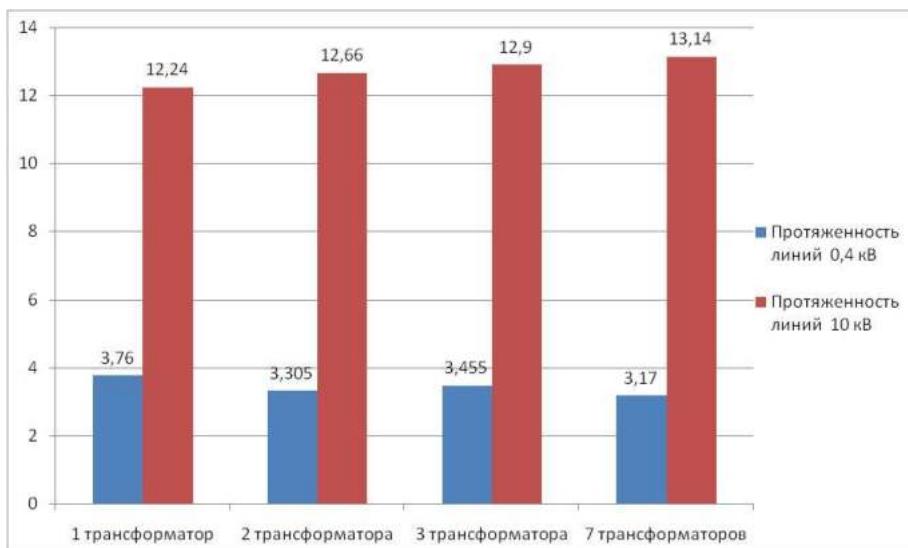


Рисунок 2 - Диаграмма отражающая изменение расстояния линий в зависимости от числа трансформаторов

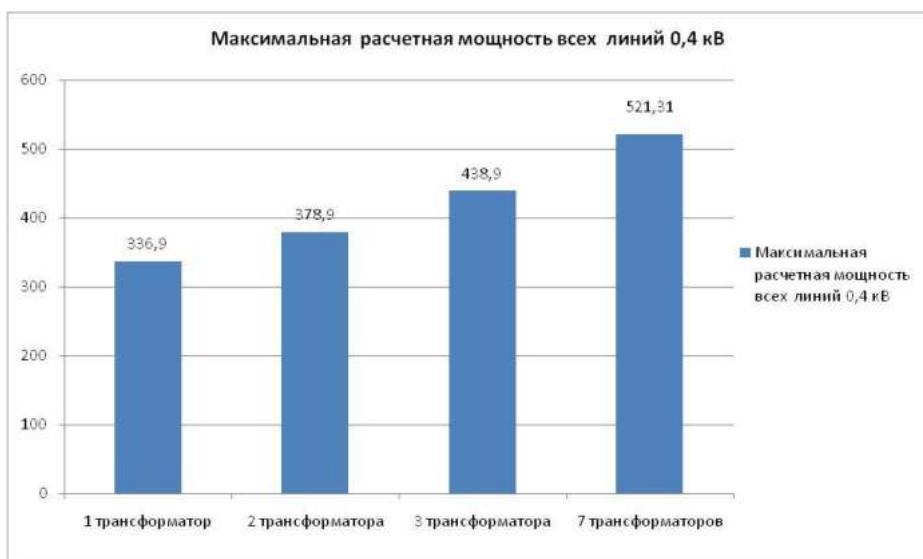


Рисунок 3 - Диаграмма отражающая рост максимальной расчетной мощности

Доля потерь энергии в линиях 0,4 кВ уменьшается при увеличении числа трансформаторов, а доля потерь в трансформаторе пропорционально увеличивается. При условии установки семи трансформаторов потери энергии в трансформаторе и вовсе

превысили потери энергии в линиях 0,4 кВ. С увеличением числа трансформаторных подстанций (рисунок 4) потери энергии растут во всех элементах электрической сети 0,4 и 10 кВ. Рост потерь не пропорциональный и в большей степени зависит от уменьшения сечения проводов, уменьшения числа потребителей в линии и мощности трансформаторных подстанций.

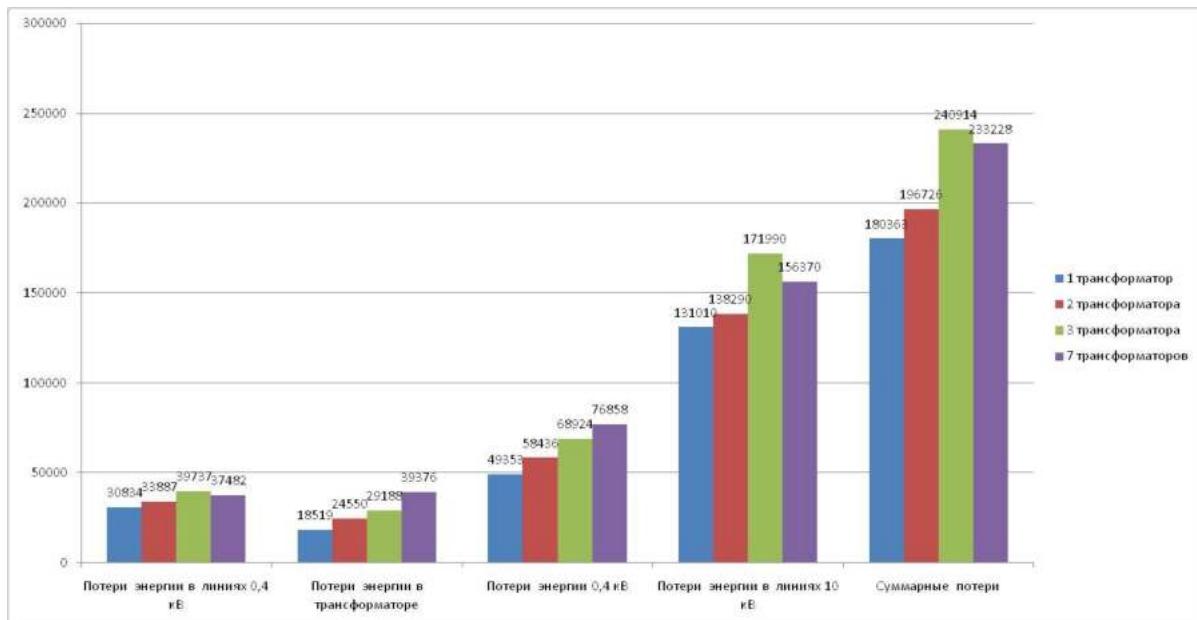


Рисунок 4 - Сравнительный анализ потерь энергии в элементах сети в зависимости от числа трансформаторных подстанций

**Вывод.** Проанализировав выше изложенное необходимо сделать акцент на следующем, при проведении реконструкции существующей, находящейся в эксплуатации системы электроснабжения следует помнить о том, что в стремлении к совершенству необходимо учитывать рациональную составляющую. С точки зрения надежности и бесперебойности электроснабжения потребителей наличие большего количества источников питания выгодно, но как инструмент снижения потерь электрической энергии не всегда применим. В приведенном примере как раз уровень потерь приемлемым был в случае установки одного или двух трансформаторов. При увеличении количества источников питания до трёх происходило значительное увеличение потерь, как в линии 0,4 кВ, так и линии 10 кВ, что в сумме было больше даже в случае установки семи трансформаторных подстанций.

#### Список литературы:

1. Воротницкий В.Э. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях / В.Э. Воротницкий, М.А. Калиткина, Е.В. Комкова, В.И. Пятигор // Энергосбережение. 2005. - №2. - С.90-94.
2. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях / Ю.С. Железко, А.В. Артемьев, О.В. Савченко. – М: НЦ ЭНАС,2005. - 277 с.
3. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения / Л.П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 3-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2016. – 264 с.



УДК 621.43  
ГРНТИ 55.42.29

## ОБЗОР СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ ДИЗЕЛЕЙ

**Макеко Алексей Михайлович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Кузмин Николай Владимирович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Рассмотрены основные способы регулирования степени сжатия дизелей, обозначены основные преимущества и недостатки регулирования по показателям мощности, расхода топлива, экологичности и надежности. Проведен анализ конструкций и способов изменения степени сжатия дизельных моторов, все они представляют собой технические решения, направленные на реализацию конструктивного исполнения трех основных способов изменения степени сжатия – регулирование объема камеры сгорания, регулирование рабочего объема цилиндра и регулирование фаз газораспределения.

Указанные способы при своем многообразии конструктивного исполнения имеет определенные преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** дизель, система питания, степень сжатия, способы регулирования, управление, эффективные показатели дизелей, конструктивные исполнения.

## OVERVIEW OF WAYS TO REGULATE THE COMPRESSION RATIO OF DIESEL ENGINES

**Makeko Alexey Mikhailovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Kuzmin Nikolay Vladimirovich**

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** Abstract: The main methods of regulating the compression ratio of diesel engines are considered, the main advantages and disadvantages of regulation in terms of power, fuel consumption, environmental friendliness and reliability are outlined. The analysis of designs and methods of changing the compression ratio of diesel engines is carried out, all of them are technical solutions aimed at implementing the design of the three main ways of changing the compression ratio – regulation of the volume of the combustion chamber, regulation of the working volume of the cylinder and regulation of the gas distribution phases.

**Keywords:** diesel, power supply system, compression ratio, control methods, control, effective indicators of diesel engines, structural designs.

Дизельные моторы тракторов и автотранспортных средств представляет собой достаточно сложное устройство, состоящее из нескольких механизмов, систем и устройств. Взаимодействие этих элементов между собой позволяет преобразовывать тепловую энергию, генерируемую при сгорании топливовоздушной смеси, во вращательное движение коленчатого вала посредством кривошипно-шатунного механизма с дальнейшей передачей вращения на трансмиссию в различных вариациях.

Основной процесс по преобразованию в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) энергии происходит внутри цилиндро-поршневой группы, то есть в цилиндрах. В целом данное преобразование тепловой энергии в механическую работу зависит от нескольких факторов, включая компрессию, или степень сжатия двигателя. Степень сжатия особенно важна дизельных двигателях, поскольку воспламенение горючей смеси в цилиндрах этих двигателей происходит в результате ее нагрева за счет сжатия воздуха, его нагрева и последующем смешивания компонентов – топлива с воздухом при высоких давлении и температуре.

Само понятие степени сжатия означает отношение объема цилиндра двигателя, когда поршень достигает нижней мертвой точки (НМТ), к объему камеры сгорания, когда поршень достигает верхней мертвой точки (ВМТ). Выражается степень сжатия коэффициентом сжатия, он указывает на перепад давления, который возникает в цилиндре двигателя, при поступлении топлива в цилиндр.

Обобщенным и общепринятым обозначением степени сжатия ДВС является математическое отношение, например, 19:1. В технической документации на сегодняшний день принято указывать просто число, например, 16. Для дизельного ДВС оптимальная степень сжатия варьируется от 19 до 22. Это объясняется максимальными значениями и соотношениями эффективных показателей дизелей.

В течение последних нескольких десятилетий двигателестроение решает две основные задачи: достижение наивысшей экономичности ДВС при повышение его экологичности. Данные вопросы нельзя решать по отдельности, поскольку они взаимосвязаны, и при повышении топливной экономичности, показатели экологичности двигателей не всегда улучшаются, а в большинстве случаев, наоборот ведет к соответствующему снижению удельных выбросов токсичных веществ.

Значительное повышение степени сжатия несомненно ведет к увеличению показателей экономичности двигателя, и, если говорить о бензиновых ДВС, то на порядок увеличить степень сжатия не представляется возможным по ограничению детонационной стойкости. Здесь необходима работа на определенном режиме (дроссельная заслонка должна быть полностью открыта). На практике достичь такого достаточно сложно. Работа на режимах частичной нагрузки вследствие ухудшения процессов наполнения цилиндров, увеличивается относительная доля отработавших газов, снижения температуры и давления в конце сжатия, склонность бензинового ДВС к детонации уменьшается, но при этом понижается и индикаторный к.п.д. Регулирование степени сжатия на частичных нагрузках появилась достаточно давно, а в настоящее время, в связи с развитием систем наддува, приобретает большую актуальность.

Регулирование степени сжатия на режимах частичной нагрузки исследовалось достаточно давно, а в настоящее время, в связи с развитием систем наддува, приобретает большую актуальность.

На сегодняшний день разработано и предложено большое количество способов и различных механизмов изменения степени сжатия ДВС. В целом все эти способы представляют собой технические решения, направленные на реализацию конструктивного исполнения трех основных способов изменения степени сжатия [1]:

- регулирование объема камеры сгорания;
- регулирование рабочего объема цилиндра;
- регулирование фаз газораспределения.

Указанные способы при своем многообразии конструктивного исполнения имеет определенные преимущества и недостатки.

Одним из апробированных вариантов изменения степени сжатия является регулирование объема камеры сгорания. Такой вариант получил конструктивное решение в виде изменения угла наклона блока цилиндров относительно картера. Примером является двигатель Saab Variable Compression, в нем регулирование степени сжатия осуществляется посредством изменения угла наклона блока цилиндров относительно картера от 0 до 4°(рис.

1). Эффективным решением является гибкое изменение параметров в зависимости от конкретного режима работы мотора, что означает изменение степени сжатия в определенных условиях. Данний способ дает реальную возможность повысить эффективность ДВС, улучшить качество сжигания топливовоздушной смеси, повысить экономические и экологические показатели.

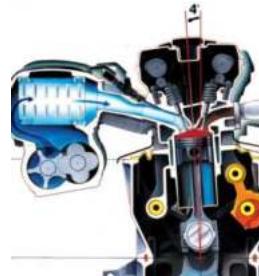


Рисунок 1 – Двигатель внутреннего сгорания Saab Variable Compression с регулированием степени сжатия изменением положения блока цилиндров [4]

Изменение степени сжатия путем регулирования рабочего объема цилиндра. Известен целый ряд устройств для изменения степени сжатия, отличающихся своими конструктивными особенностями. В некоторых изобретениях предлагается регулировать величину хода поршня изменением радиуса кривошипа. Например, с помощью специального эксцентрика, установленного на шатунной шейке, поворот (перемещение) которого может производиться шаговым электродвигателем, червячной и зубчатой передачами [2]. Практическое конструктивное исполнение этого способа регулирования степени сжатия из-за высоких нагрузок в деталях КШМ и сложной конструктивной схемы проблематична. Снижение жесткости коленчатого вала, возможность перекоса шатунной шейки при изменении ее положения, очень низкая надежность таких механизмов не позволяют рассматривать их как перспективные.

Одним из наиболее известных решений, позволяющих изменять рабочий объем двигателя, можно считать аксиальный двигатель. Научно-исследовательские и конструкторские работы в данном направлении ведутся уже много лет как российскими [1], так и западными исследователями. Интерес к такому механизму преобразования движения поршня возник небезосновательно. Примером тому является регулируемые аксиально-поршневые гидромоторы, которые хорошо зарекомендовали себя в различных отраслях машиностроения. Однако существенные различия в условиях работы механизмов не позволяют создать достаточно надежный с высоким механическим к.п.д. двигатель. В настоящее время имеется ряд достаточно сложных и пока не решенных задач таких, как уравновешенность ДВС, организация рабочего цикла при регулировании рабочего объема и много других в этой области.

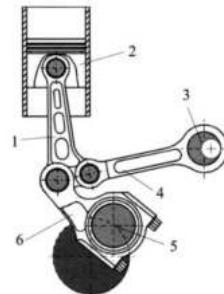


Рисунок 2 – ДВС с расчлененным шатуном

1 – шатун; 2 – поршень; 3 – эксцентриковый вал; 4 – дополнительный шарнир; 5 – шатунная шейка коленчатого вала; 6 – коромысло

В этом случае для изменения степени сжатия используется сочлененный шатун 1, который имеет дополнительный шарнир 4 и может под управлением маятникового шатуна

б при перемещении оси качания 5 перпендикулярно оси цилиндра изменять эквивалентную длину. Это позволяет изменять степень сжатия и рабочий объем двигателя. Анализ механизма показывает, что наличие дополнительных кинематических пар приводит к увеличению механических потерь, снижению надежности и долговечности двигателя.

Регулирование (изменение) фаз газораспределения. Этот способ является одним из перспективных направлений регулирования процесса сжатия. Он может быть осуществлен путем организации работы двигателя по циклам Миллера и Аткинса. В этом случае отсутствует необходимость применения дроссельной заслонки, так как нагрузка, определяемая наполнением двигателя, изменяется с помощью газораспределения.

Регулирование степени сжатия в этом случае связано с рядом преимуществ двигателя. При регулировании фаз газораспределения остается неизменной конструкция кривошипно-шатунного механизма. Кроме того форма камеры сгорания не изменяется во время регулирования степени сжатия, оставаясь близкой к оптимальной на всех режимах работы двигателя. Однако регулирование степени сжатия фазами газораспределения в бензиновом двигателе без наддува имеет свои конструктивные и другие особенности. При работе двигателя на номинальном режиме степень сжатия должна быть минимальной, а это сопровождается некоторым снижением наполнения, что увеличивает насосные потери. Во-вторых, на режимах частичных нагрузок, с одной стороны, необходимое увеличение степени сжатия можно получить только с повышением наполнения двигателя. С другой, при количественном регулировании мощности в бензиновом двигателе частичные нагрузки получают снижением наполнения за счет использования дроссельной заслонки. Сказанное не распространяется на двигатели с наддувом, так как в этом случае наполнение цилиндра связано не только с моментами закрытия клапанов, но и с работой нагнетателя. Приведенный способ трудноприменим в двухтактных карбюраторных двигателях, поскольку имеют место дополнительные потери свежего заряда во время продувки.

Следует отметить, что изменение фаз газораспределения, помимо указанного, связано с существенно-значимыми конструктивными трудностями в исполнении. В связи с этим существующие системы газораспределения, серийно производимые в течение последнего десятилетия ведущими автопроизводителями (Toyota, DaimlerChrysler, Honda, Alfa Romeo, FIAT, BMW, Nissan), позволяют оптимизировать газообмен в двигателе в достаточно узких пределах. Это связано с наличием распределительных валов и кулачков, которые независимо от их профиля и количества, не обеспечивают полного управления клапанами [3].

Подводя итог обзору следует отметить, что увеличение степени сжатия дизельного двигателя не всегда носит положительный характер и не всегда поднимает его мощность. Основные способы регулирования степени сжатия дизелей, которые относятся к перспективным и уже используются, это: регулирование объема камеры сгорания; регулирование рабочего объема цилиндра; регулирование фаз газораспределения.

#### **Список литературы:**

1. Мищенко, Н.И. Проблемы реализации изменения степени сжатия в двигателях внутреннего сгорания / Н.И. Мищенко, А.В. Химченко, В.Л. Супрун // Вестник Донецкого института автомобильно-дорожного транспорта, № 1, 2004. – С. 17-22.
2. Степень сжатия дизельного двигателя <https://sentrclub.ru/vse-pro-kompressiyu-i-stepen-szhatiya-dizelnogo-dvigatelya.html> (дата обращения 01.12.2021г).
3. Изменение степени сжатия дизеля <https://findpatent.ru/patent/225/2250379.html> (дата обращения 07.12.2021г).
4. Двигатель SAAB с изменяемой степенью сжатия [https://kovsh.com/library/news/autocompanies\\_news/dvigat\\_saa\\_s\\_izmeniae\\_steren](https://kovsh.com/library/news/autocompanies_news/dvigat_saa_s_izmeniae_steren) (дата обращения 09.12.2021г).

УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

**Марущак Вадим Вадимович**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Зубова Римма Анатольевна**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Ачинск, Россия

**Аннотация:** Замена трансформаторных подстанций в традиционном исполнении на цифровые подстанции позволяет добиться следующих преимуществ: уменьшить расход материалов за счет уменьшения кабельных линий, обеспечить безопасность и скорость передачи информации по расходу электроэнергии. Внедрение цифровых подстанций происходит в развитых странах Европы, Китая, Японии, Кореи, а также в нашей стране.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, цифровая подстанция, цифровой питающий центр, цифровая электрическая сеть

## DIGITAL SUBSTATION CONCEPT

**Marushchak Vadim Vadimovich**

student of the 4th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Zubova Rimma Anatolyevna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** Replacing transformer substations in the traditional version with digital substations allows you to achieve the following advantages: reduce material consumption by reducing cable lines, ensure safety and speed of transmission of information on electricity consumption. The introduction of digital substations takes place in the developed countries of Europe, China, Japan, Korea, as well as in our country.

**Keywords:** digital transformation, digital substation, digital power center, digital electrical network

В ПАО «Россети» принято положение «О единой технической политике в электросетевом комплексе» от 09.04.2020 г, которое разработано на основе концепции «Цифровая трансформация 2030» от 21.12.18 г. На основании этого положения происходит переход на риск-ориентированное управление, решается задача повысить эффективность и безопасность передачи и распределения электроэнергии за счет разработки цифровой трансформации технологических и производственных процессов.

В Китае введены в работу 70 цифровых подстанций в 2009 году, что обеспечивает им ведущее положение в мире. В городе Мадриде открыта цифровая подстанция Alcala de Henares. Цифровая подстанция «Медведевская» открылась в Москве в 2018 году.

Традиционная подстанция объединяет в себе силовую и вторичную систему. Автоматику, релейную защиту, учет электроэнергии, управление относят к вторичной системе. Все компоненты вторичной системы объединены между собой медными

проводами для передачи данных и питания. Схема такой подстанции показана на рисунке 1.

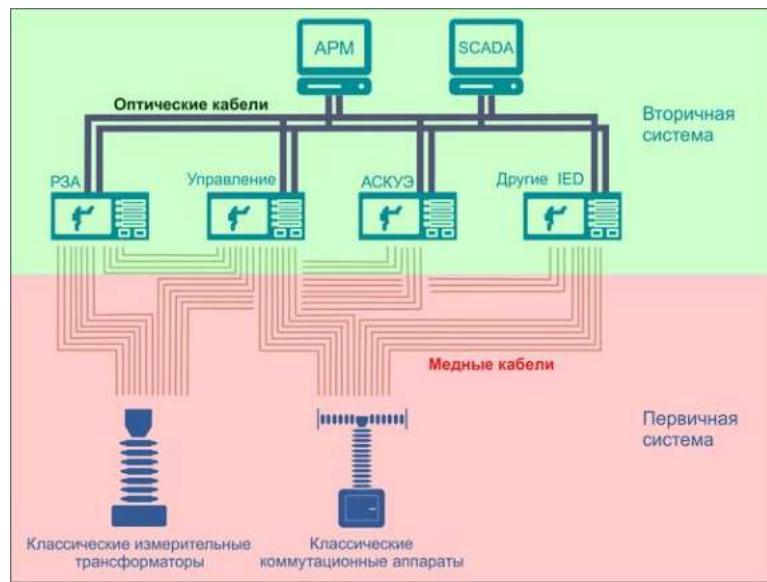


Рисунок 1 – Схематическое изображение классической подстанции

Существует несколько стандартов, описывающих совместную работу устройств вторичной системы с помощью цифровых сигналов: МЭК 60870-5, Modbus, DNP3. Реализация этих стандартов при построении вычислительной сети подстанции вызывало проблему совместимости компонентов. Наконец ведущее положение занял стандарт МЭК 61850.

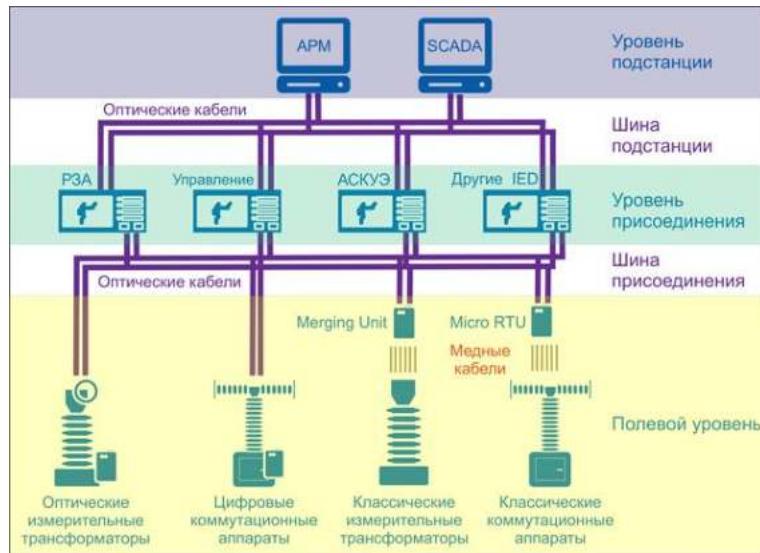


Рисунок 2 – Схематическое изображение цифровой подстанции

Оборудование вторичной системы согласно стандарту, делят на три уровня: полевой, присоединения, подстанции.

Интеллектуальные модули силового оборудования относятся к полевому уровню. Современное оборудование содержит блоки для подключения к цифровой сети. Для перевода оборудования с аналоговым сигналом на цифровой формат используют специальные модули (Merging Units) и выносные устройства (Micro RTU) для подключения измерительных трансформаторов тока и коммутационных аппаратов соответственно.

Микропроцессоры релейной защиты и систем управления относятся к оборудованию уровня присоединения. Мнемосхемы, системы сбора данных, щиты управления, системы управления относят к уровню подстанции.

Оборудование уровня присоединения и полевого уровня связывает между собой шина процесса. Устройства уровня подстанции и уровня присоединения объединяет шина подстанции. На уровне подстанции собирается информация о режимах работы и состоянии оборудования подстанции.

В соответствии с МЭК 61850 информационная система определяется как совокупность различных функций: управление коммутационными аппаратами, считывание файлов, измерение, запись данных. Каждая функция может включать в себя работу нескольких устройств, то есть можно выделить несколько логических узлов. В тоже время логический узел может участвовать в работе нескольких функций. Например, при работе трансформатора тока данные измерения одновременно участвуют в следующих функциях: управлении разъединителями, максимальной токовой защиты, дифференциальной токовой защиты.

Для успешного функционирования системы стандарт МЭК 61850 предъявляет совокупность требований к протоколам и обеспечивает скорость, последовательность обработки информации и т.д. При организации вычислительных сетей на подстанциях в настоящее время используются в основном протоколы ISO 9506 и ИСО/МЭК 8802.

Согласно стандарту, существует несколько типов данных. Протокол ISO 9506 описывает передачу данных с помощью ММС сообщений. Такие данные представляют собой большой объем информации, для которых не важна скорость передачи. Протокол ISO/МЭК 8802 обрабатывает значения токов и напряжений на различных участках схем и конечные сигналы различных контроллеров. SV – сообщения работают с данными измерений, GOOSE-сообщения работают с дискретными сигналами.

Создание единого центра сертификации и проверки совместимости вторичных систем по стандарту МЭК 61850 на территории РФ и организация выпуска нового оборудования для работы цифровых подстанций позволит воплотить концепцию «Цифровой трансформации 2030». Модернизация систем автоматики и релейной защиты существующих трансформаторных подстанций и внедрение новых цифровых позволит повысить надежность электроснабжения потребителей снизить затраты эксплуатацию трансформаторных подстанций.

#### **Список литературы:**

1. Концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети». 2018//Url: [http://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya\\_Tsifrovaya\\_trancformatsiya\\_2030.pdf](http://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_trancformatsiya_2030.pdf) - Дата обращения 15.12.2021.
2. Новикова В.А., Афтафьев В.И., Городских А.А., Дворянцев М.А. Энергосбережение в сельском хозяйстве/ А.А. Городских //Материалы I Всероссийской научно-практической конференции«Приоритетные направления развития энергетики в АПК», г.Курган, 28 сентября 2017 г. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С.133-139.
3. Осорин М.А. Построение интеллектуальной электрической сети для передающих и распределительных энергокомпаний./ М.А.Осорин // - Изд. 1 - М., 2012. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru/bcs/power-workingsmarter.pdf>. Дата обращения 15.12.2021.



УДК 631.544.41  
ГРНТИ 68.85.15

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРОМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

**Марьясова Екатерина Ильинична**

магистрант 3 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Кардаш Алексей Александрович**

научный руководитель

преподаватель кафедры агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в статье выполнен обзор современных термоэлектрических модулей в животноводческих помещениях. Использование возобновляемой энергии - это один из путей существенного снижения затрат на энергию, используемую в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в сельскохозяйственном производстве.

Одним из способов снижения энергоемкости производства сельхозпродукции является использование известных возобновляемых источников теплоты, таких как: энергия солнца, ветра, геотермальных источников и т.д.

На животноводческих фермах, при прохождении технологического процесса, вырабатывается большое количество сбросной тепловой энергии, которая в данном случае является отходом производства. Тепловую энергию на животноводческих фермах представляется возможным утилизировать и использовать для дальнейших технологических процессов. Вопросам преобразования этой энергии в электрическую и посвящен данный обзор.

**Ключевые слова:** термопара, термоэлектрический модуль, термоэлектрический генератор, энергоэффективность, энергосбережение, животноводческий комплекс.

## PROSPECTS FOR USING THERMOELECTRIC MODULES FOR REGULATING MICROCLIMATE IN AGRICULTURAL PREMISES

**Mar'yasova Yekaterina Il'inichna**

3nd year master's student of the field of study 35.04.06 Agroengineering

**Kardash Alexey Alexandrovich**

scientific director

Lecturer at the Department of Agricultural Engineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** the article provides an overview of modern thermoelectric modules in livestock buildings. The use of renewable energy is one of the ways to significantly reduce the cost of energy used in various sectors of the national economy, including agricultural production.

One of the ways to reduce the energy intensity of agricultural production is the use of well-known renewable heat sources, such as solar, wind, geothermal energy, etc.

At livestock farms, during the passage of the technological process, a large amount of waste heat is generated, which in this case is a production waste. Heat energy on livestock farms seems to be possible to utilize and use for further technological processes. This review is devoted to the conversion of this energy into electrical energy.

**Keywords:** thermocouple, thermoelectric module, thermoelectric generator, energy efficiency, energy saving, livestock complex.

**Введение.** Использование возобновляемой энергии - это один из путей существенного снижения затрат на энергию, используемую в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в сельскохозяйственном производстве.

Одним из способов снижения энергоемкости производства сельхозпродукции является использование известных возобновляемых источников теплоты, таких как: энергия солнца, ветра, геотермальных источников и т.д.

На животноводческих фермах, при прохождении технологического процесса, вырабатывается большое количество сбросной тепловой энергии, которая в данном случае является отходом производства. Вопросам преобразования этой энергии в электрическую и посвящен данный обзор.

Из существующего уровня техники известно, что в основе преобразования тепловой энергии в электрическую лежит эффект Зеебека или термоэлектрический эффект, заключающийся в том, что при нагреве спая двух разнородных металлов или полупроводников (термопары) возникает термоЭДС.

Термоэлектрические сборки (ТЭС) - это компактные тепловые насосы, которые поглощают тепловую энергию с одной стороны («холодной») и отводят тепловую энергию с другой, «горячей» стороны сборки. Их использование обеспечивает тепловую стабилизацию объектов при температуре ниже или выше температуры окружающей среды.

Основой термоэлектрической сборки является термоэлектрический модуль (ТЭМ). Фактически это особым образом изготовленная термопара, показанная на рисунке 1.

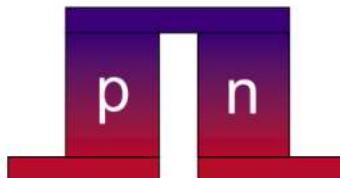


Рисунок 1 – Полупроводниковая термопара [1]

Термопара состоит из двух разнородных полупроводниковых элементов с р- и п-проводимостью.

Термопары соединяют параллельно между собой при помощи медных коммутационных пластин и получают термоэлектрический модуль, показанный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Конструкция ТЭМ

Вся конструкция размещена между керамических пластин.

Для увеличения отдаваемой электрической мощности применяется метод каскадирования термопар (термоэлементов). Каскадная термоэлектрическая батарея представляет собой последовательное соединение термопар (каскадов), при котором

горячий спай предыдущего каскада стыкуется (и охлаждается) с холодным спаем последующего каскада, при этом они образуют термоэлектрический модуль, работающий в режиме электрогенератора или источника холода.

Известны источники сбрасываемой (отходящей) тепловой энергии, использованной в различных процессах на животноводческих фермах и которую можно утилизировать с помощью термоэлектрических модулей, превращая ее в электрическую энергию. [2]

Использование термогенераторов является экономически целесообразным, принимая во внимание количество теряющей тепловой энергии во всех сферах человеческой деятельности: и в быту, и в производстве, включая сельскохозяйственное производство.

На современных молочных фермах крупного рогатого скота затрачивается большое количество тепловой энергии на различные технологические процессы (отопление и вентиляция, первичная обработка молока и т.д.).

Учеными Федерального научного агроинженерного центра ВИМ [3] создана термоэлектрическая система генерации электроэнергии за счет утилизации сбросной тепловой энергии в выше названных технологических процессах, т.е. рассматривается вопрос прямого преобразования сбросной тепловой энергии, являющейся отходами в различных технологических процессах на животноводческих фермах и преобразование ее в электрическую энергию (рис.3).

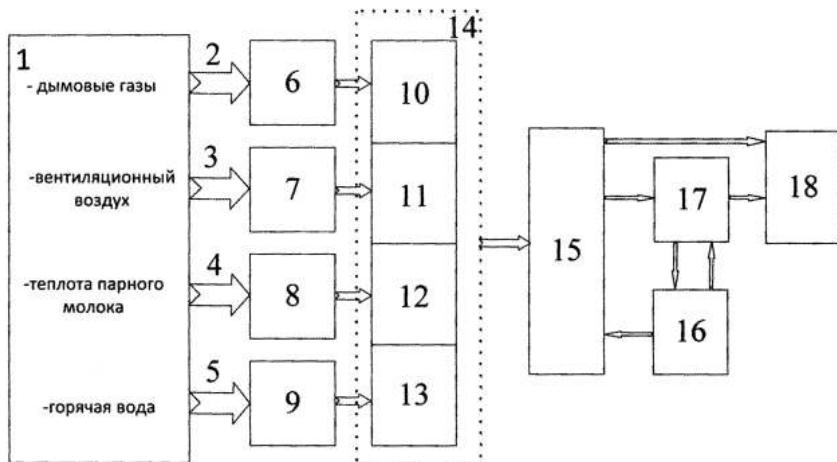


Рисунок 3 – Термоэлектрическая система утилизации тепловой энергии на животноводческом комплексе: 1- ферма КРС; 2 – тепловой поток дымовых газов; 3 – вентиляционный воздух; 4 – теплота парного молока; 5 – теплота горячей воды; 6, 7, 8, 9 – соответствующие тепловые мостики; 10, 11, 12, 13 – соответствующие термоэлектрические модули; 14 – ТЭГ; 15 – стабилизатор напряжения; 16 – блок управления; 17 – аккумулятор; 18 – потребитель

Работает термоэлектрическая система следующим образом.

В процессе жизнедеятельности животных и во время технологического процесса получения молока выделяется тепловая энергия (сбросная). Эта энергия формируется из дымовых газов котельной, тепловой энергии охлаждаемого парного молока, использованной горячей воды. Затем тепловая энергия по тепловым мостикам передается индивидуальным термоэлектрическим модулям, которые объединены в единую электрическую схему и образуют термоэлектрический генератор (ТЭГ). Тепловая энергия утилизируется, преобразовываясь в электроэнергию.

Выработанная электроэнергия через стабилизатор напряжения подается в аккумулятор и затем потребителю.

В систему включен блок управления. Если вырабатываемой энергии достаточно для работы потребителя, то электроэнергия сразу передается потребителю, иначе в работу

включается аккумулятор и отдает запас энергии потребителю. Зарядка аккумулятора осуществляется в период эффективной работы ТЭГ.

Результатом использования такой системы является выработанная ТЭГ электроэнергия, которая накапливается в аккумуляторе, а затем может использоваться потребителем (освещение, питание КИПиА, средств связи и т.п.)

Учеными этого же центра разработана термоэлектрическая установка с аккумуляцией тепла для осушения воздуха помещений сельскохозяйственного назначения [4]. Животноводческие комплексы, фермы характеризуются как помещения с большим количеством тепло- влаговыделений от животных и технологического оборудования. В этих помещениях требуется поддерживать постоянные технологические параметры микроклимата (влажность воздуха), а также требуется горячая вода. Установка показана на рисунке 4.

Задачей настоящего изобретения является повышение КПД термоэлектрической установки с аккумуляцией тепла для осушения воздуха помещений сельскохозяйственного назначения за счет использования сбросной тепловой энергии.

Термоэлектрическая установка с аккумуляцией тепла для осушения воздуха помещений сельскохозяйственного назначения работает следующим образом.

Если влажность в помещении поднимается выше допустимого уровня, то с блока управления подается управляющий сигнал на включение вентилятора. Вентилятор прогоняет влажный воздух помещения через теплообменники холодного и горячего контура. При движении через теплообменник холодного контура воздух за счет контакта с холодной поверхностью теплообменника охлаждается, при этом на поверхности конденсируется излишняя влага. Воздух становится осушеным и охлажденным.

При повышении влажности в помещении выше допустимого уровня из блока управления 21 производится включение вентилятора 8, термоэлектрических модулей 2, циркуляционного насоса холодного контура 7, циркуляционного насоса горячего контура 12 и вентиля с электроприводом 19. Вентилятор 8 начинает прокачивать влажный воздух помещения, который проходит через теплообменник холодного контура 5 и теплообменник горячего контура 9. При движении воздуха через теплообменник 5 воздух за счет теплообмена с холодной поверхностью теплообменника 5 охлаждается и при этом излишняя влага конденсируется на теплообменной поверхности теплообменника холодного контура 5. Далее осушенный и охлажденный воздух проходит через теплообменник горячего контура 9, в котором нагревается до исходной температуры и поступает в помещение, не вызывая его охлаждения. На подогрев воды в теплообменнике горячего контура 3 затрачивается  $\frac{1}{4}$  тепловой энергии, вырабатываемой термоэлектрическими модулями 2. Остальная часть энергии идет на нагрев воды с помощью проточного теплообменника 13, в который вода поступает по питающему трубопроводу 16 из водопроводной сети при открытом запорном вентиле с электроприводом 19. Нагретая вода в проточном теплообменнике 13 аккумулируется в баке-аккумуляторе 14, откуда по трубопроводу 17 вода при открытом расходном вентиле 20, поступает в проточный электроводонагреватель 18, в котором осуществляется доведение температуры воды до требуемого значения. Осушенный и подогретый воздух подается в помещение, где смешивается с воздухом помещения. В результате смешения осушенного воздуха с воздухом помещения влажность воздуха в помещении постепенно понижается и при достижении заданного уровня влажности вентилятор 8, термоэлектрические модули 2 и циркуляционные насосы 7 и 12 выключаются.

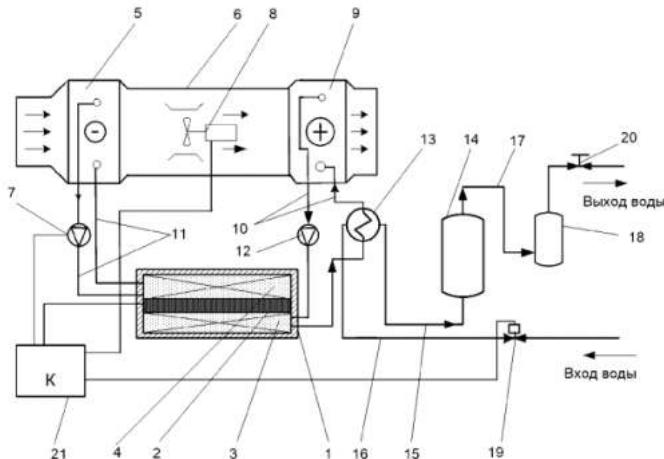


Рисунок 4 - Термоэлектрическая установка с аккумуляцией тепла для осушения воздуха помещений сельскохозяйственного назначения: 1 – термоэлектрический блок; 2 – термоэлектрические модули; 3 – холодный спай; 4 – горячий спай; 5 – холодный контур; 6 – контур – труба; 7 – циркуляционный насос холодного контура; 8 – электровентилятор; 9 – теплообменник горячего контура; 10 – трубопровод горячего контура; 11 – трубопровод холодного контура; 12 - циркуляционный насос горячего контура; 13 – проточный теплообменник; 14 – бак-аккумулятор; 15 – соединительный трубопровод; 16 – питающая труба; 17 – трубопровод; 18 – проточный электроводонагреватель; 19 – запорный вентиль с электроприводом; 20 – расходный вентиль; 21 – блок управления

Термоэлектрические модули возможно использовать и для создания эффективной энергосберегающей воздушно-тепловой завесы для обеспечения нормативных параметров воздушной среды в коровнике фермы КРС при одновременном снижении тепловой мощности и расхода энергии на создание микроклимата в животноводческом помещении [5]. В предлагаемом устройстве тепловая энергия для нагрева воздуха, используемого в завесе, вырабатывается термоэлектрическим тепловым насосом на основе термоэлектрического модуля Пельтье, когда тепловая энергия с помощью теплоносителя по трубопроводам передается от горячей стороны термоэлектрического модуля к теплообменнику тепловой завесы, с помощью которого происходит, нагрев воздуха в воздушно - тепловой завесе.

Сущность предлагаемой идеи поясняется чертежом, показанным на рисунке 5.

Воздушнотепловая завеса, содержащая воздухораспределитель с воздуховодами, калорифер, электровентилятор и блок управления, снабжена компактным термоэлектрическим тепловым насосом, состоящим из термоэлектрического модуля с теплообменниками горячего и холодного спаев.

При подключении термоэлектрического модуля к блоку управления одна сторона модуля выделяет тепло, которое передается теплоносителю, при этом теплообменник горячего спая соединен трубопроводом горячего контура через циркуляционный насос горячего контура с калорифером и обратным трубопроводом горячего контура с теплообменником горячего спая, образуя замкнутый горячий контур для циркуляции теплоносителя.

Другая сторона термоэлектрического модуля охлаждает теплоноситель, который с помощью циркуляционного насоса по трубопроводу холодного контура поступает в теплообменник холодного контура, установленный в вытяжном воздуховоде коровника, где нагревается теплым удаленным воздухом из коровника и по обратному трубопроводу холодного контура поступает в промежуточный теплообменник, находящийся в бойлере, где охлаждается водопроводной водой из водопроводной сети для поения животных.

Из промежуточного теплообменника теплоноситель по обратному трубопроводу холодного контура попадает в теплообменник холодного спая, образуя замкнутый контур. Водопроводная вода, нагретая в бойлере, подается для поения животных к поилкам.

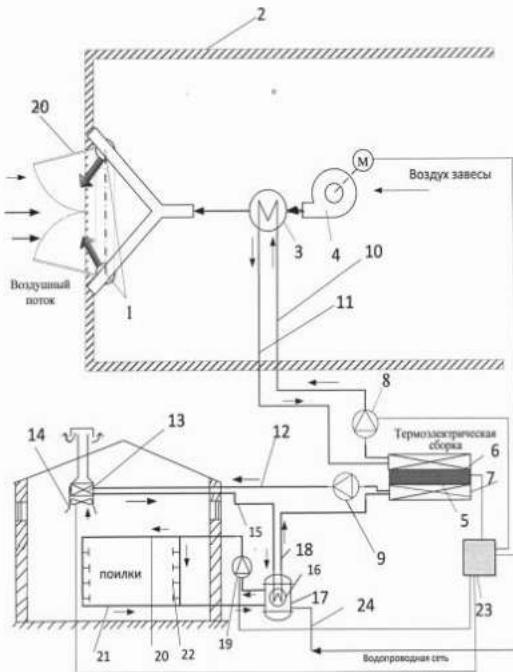


Рисунок 5 - Воздушно-тепловая завеса с термоэлектрическим тепловым насосом в коровнике фермы КРС содержит воздухораспределитель 1, установленный в воротах 20 коровника 2, калорифер (теплообменник горячего контура) 3, электровентилятор 4, термоэлектрический модуль Пельтье 5, теплообменник горячего спая 6, теплообменник холодного спая 7, циркуляционный насос горячего контура 8, циркуляционный насос холодного контура 9, подающий трубопровод горячего контура 10, обратный трубопровод горячего контура 11, подающий трубопровод холодного контура 12, теплообменник холодного контура 13, злектровентилятор холодного контура 14, обратный трубопровод холодного контура 15, промежуточный теплообменник 16, бойлер 17, промежуточный трубопровод 18, циркуляционный насос контура поения 19, подающая труба контура поения 20, обратная труба контура поения 21, поилки 22, блок управления 23, питающая труба 24.

Большое количество тепловой энергии не теряется, а в замкнутом цикле используется для дальнейшего технологического процесса.

**Выводы.** Проведенный анализ показал, что затраты энергии на технологические процессы современной животноводческой фермы можно уменьшить путем использования современных термоэлектрических модулей.

#### Список литературы:

1. Шостаковский, П.Г. Тепловой контроль объектов на базе термоэлектрических сборок. – Компоненты и технологии. - №9, 2011.
2. Методические рекомендации по расчету и применению систем электротеплоснабжения молочных ферм и комплексов. - М. ВИЭСХ. 1982.
3. Пат. 2639408 Российская Федерация, МПК H02N 10/00 (2006.01). Термоэлектрическая система утилизации тепловой энергии на животноводческих фермах/ Тихомиров, Д.А., Трунов, С.С., Расти meshин, С.А., Кузьмичев, А.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агринженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)». - Опубликовано: 21.12.2017 Бюл. № 36.

4. Пат. 2701225 Российская Федерация, МПК H02N 10/00 (2006.01). Термоэлектрическая система утилизации тепловой энергии на животноводческих фермах/ Измайлова, А.Ю., Тихомиров, Д.А., Трунов, С.С; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агротехнологический центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)». - Опубликовано: 25.09.2019 Бюл. № 27.

5. Пат. 2729350 Российская Федерация, МПК A61B 5/08 (2006.01). Воздушно-тепловая завеса с термоэлектрическим тепловым насосом в коровнике фермы КРС/ Тихомиров, Д.А., Трунов, С.С, Кузьмичев, А.В., Ламонов, Н.Г.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агротехнологический центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)». - Опубликовано: 06.08.2020 Бюл. № 22



УДК 621.311.49  
ГРНТИ 44.29.33

## ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ И ИХ ОСБЕННОСТИ

**Митин Дмитрий Владимирович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Заплетина Анна Владимировна**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье рассмотрено понятие цифровая подстанция. В современном мире электроэнергетики идет повсеместное внедрение и использование цифровых технологий. Международной электротехнической комиссией (МЭК) разработаны стандарты, контролирующие управление всеми процессами работы цифровых подстанций, включающие требования по обмену данными между различными функциями подстанции. Описана значимость международных стандартов МЭК 61850 для управления новыми подстанциями. Дано представление о цифровых подстанциях в соответствии с международными стандартами. Рассмотрены основные достоинства и недостатки применения цифровых подстанций.

**Ключевые слова:** цифровая подстанция, программно-технический комплекс, международные стандарты, автоматизация подстанции, передача данных.

## DIGITAL SUBSTATIONS AND THEIR FEATURES

**Mitin Dmitry Vladimirovich**

5 th year student of the field of study 35.03.06 Agroengineering

**Zapletina Anna Vladimirovna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article discusses the concept of a digital substation. In the modern world of the electric power industry, there is a widespread introduction and use of digital technologies. The International Electrotechnical Commission (IEC) has developed standards that control the management of all processes of digital substations, including requirements for data exchange between various substation functions. The importance of international IEC 61850 standards for the management of new substations is described. An idea of digital substations in accordance with international standards is given. The main advantages and disadvantages of using digital substations are considered.

**Key words:** digital substation, software and hardware complex, international standards, substation automation, data transmission.

В 2017 году в Петербурге прошел международный экономический форум, в рамках которого президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин высказался о необходимости использования современных цифровых технологий во всех областях жизни людей и призвал по возможности внедрить принципиально новые, нормативно правовые основы для выполнения поставленных задач.

В сфере электроэнергетики тоже не обошлось без цифровизации. Компания ПАО Россети Сибирь сформировала концепцию цифровой трансформации до 2030 года. Появились понятия «Цифровая подстанция», «Цифровой питающий центр», Цифровая электрическая сеть».

Цифровая подстанция (ЦПС) – это подстанция с высоким уровнем автоматизации. Управление всеми процессами работы на такой подстанции контролируется на основе стандартов установленных международной электротехнической комиссией (МЭК 61850). Между элементами таких подстанций идет постоянный процесс обмена информацией между элементами [1,4].

Управление и работа ЦПС размещается на программно-техническом комплексе (ПТК), который разделен на структурные уровни, объединенные между собой сетью интернет. Локально-вычислительные сегменты сети (ЛВС) образуют две шины, шишу процесса и шину подстанции. Первая объединяет между собой процессы и присоединения, вторая присоединения к подстанции. Все присоединения расположены на определенных уровнях согласно схеме (рисунок 1).

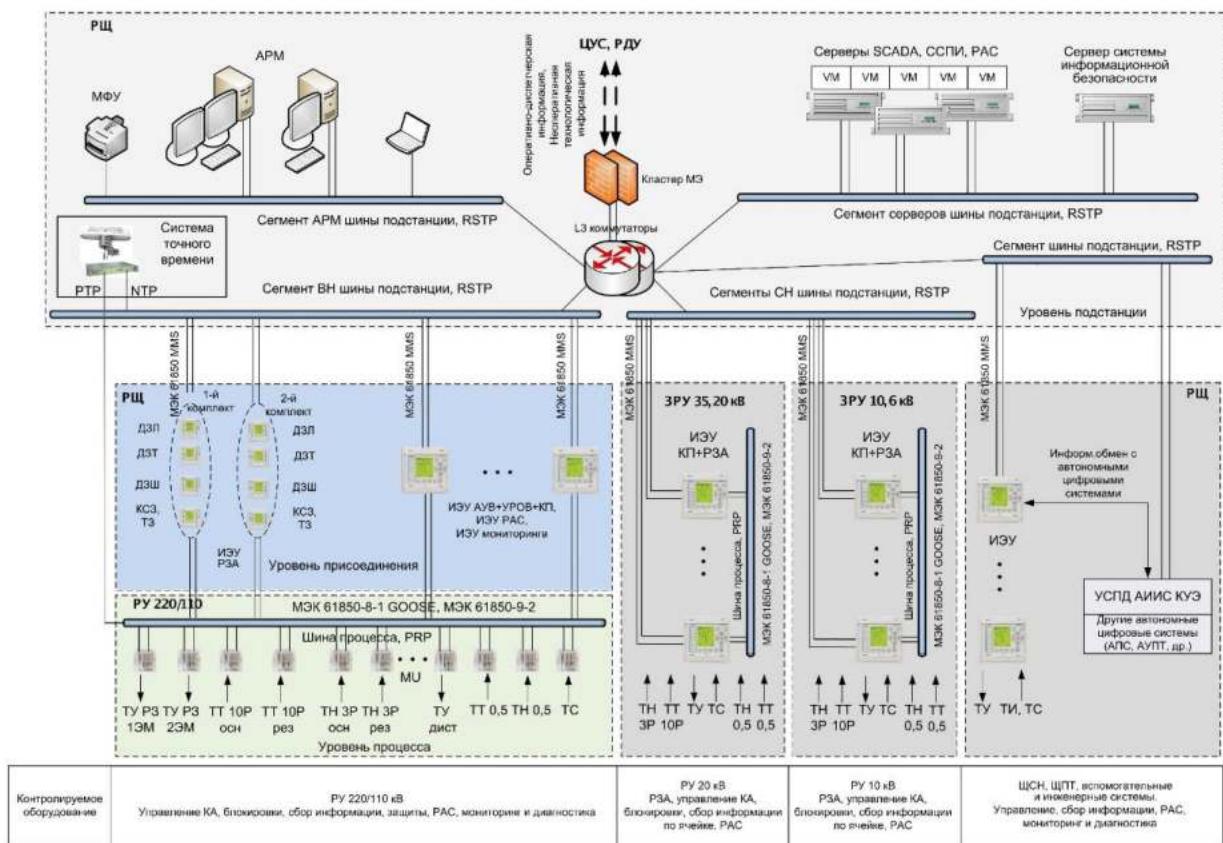


Рисунок 1 – Структурная схема присоединения технологических контактов к цифровой подстанции

Причем если не используются стандарты МЭК 61850, такую подстанцию нельзя называть цифровой. В первой редакции насчитывалось 14 стандартов на полторы тысячи страниц технического средства, впоследствии стандарты дорабатывались и на сегодняшний день их гораздо больше. Все стандарты платные, и не все переведены на русский язык.

Обмен данными между различными функциями подстанции необходимо привести к единому стандарту, это описывает основная часть стандартов МЭК-61850. В стандартах описано, как сточки зрения алгоритмов релейной защиты и автоматики, управлением измерениями и вторичными системами можно создать абстрактную модель цифровой подстанции. Все вышеперечисленные элементы на языке международной

электротехнической комиссии названы SAS-системы автоматизации подстанции. [2]. На рисунке 2 представлено распределение логических узлов по уровням системы автоматизации подстанции.

При помощи использования TCP/IP, либо прямой передачи по сети Ethernet к уже существующим протоколам передачи данных привязываются примерные теоретические модели МЭК-68150. Выполнение данных операций подробно описано во второй части стандартов международной электротехнической комиссии.

При этом происходит разделение системы автоматического управления подстанции, также транспортной системы передачи сигналов, которые являются основными функциями систем подстанции. До введения цифрового управления изменение протоколов передачи данных либо изменение аппаратной части блоков приводило к довольно частому изменению алгоритмов вторичных систем.

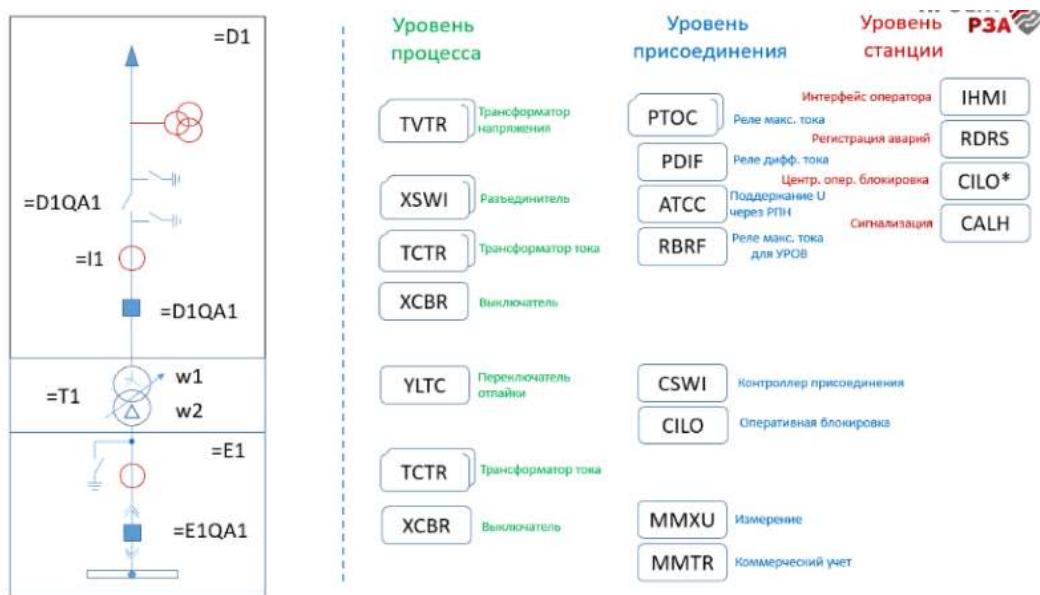


Рисунок 2 - Распределение логических узлов по уровням SAS

К основным достоинствам построения цифровых подстанций можно отнести [3,4]:

- значительно уменьшится в составе программно – технического комплекса количество оборудования и номенклатурных дел, также сократятся объемы обслуживания. При внезапной поломке оборудования и выходе из строя сокращаются затраты на запасные части и инструменты и время восстановления работоспособности.
- появляется возможность полной диагностики сетей, сократится количество кабельных линий, что ускорит поиск неисправностей на линии и сократит время ремонтных работ.
- за счет использования серверов в составе системы, сократятся затраты на поставку запасных частей, инструментов и приспособлений, а также время их поставки.
- снижение количества и частоты проверок будет достигнуто за счет профилактики, планирования и правильной организации работ
- К недостаткам построения цифровых подстанций можно отнести [3,4]:
- применение неидеального программно – технического комплекса с дублированием может привести к повышению цены используемого оборудования;
- применение цифровых технологий опасно в связи с уязвимостью данных, имеется вероятность кибератак.

**Литература:**

1. Цифровые подстанции, опыт, примеры // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://elensis.ru/2019/04/20/цифровые-подстанции/> URL: (дата обращения: 7.12.2021).
2. Цифровая подстанция. Потоки в ЛВС и управление ими // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://www.elec.ru/publications/tsifrovye-tehnologii-svjazi-izmerenija/6106/> (дата обращения 12.12.2021)
3. Преимущества и недостатки цифровых подстанций // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://pro-rza.ru/v-chem-preimushhestvo-tsifrovoj-podstantsii/> (дата обращения 14.12.2021)
4. Лобов, Б.Н. Понятие «Цифровая подстанция»/ И.В. Лызарь, В.Э. Левчук // Журнал Молодой исследователь дона. - 2020 - № 3 - С 49-51.



УДК 681.5.01  
ГРНТИ 44.29.29

## ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Нешатаев Константин Владимирович**

студент 4 курса направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Зубова Римма Анатольевна**

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация.** На основании исследований, проведенных в области сельского хозяйства, была найдена существенная проблема, связанная с неэффективностью потребления энергоресурсами. В стремительно меняющихся условиях рынка, конкуренция все время растёт, поэтому вопрос рационального энергопотребления на сельскохозяйственных предприятиях стоит остро. Техника, оборудование и оснащение требует модернизации, технологии, которые были внедрены в прошлом веке уже не способны производить продукцию в необходимых объёмах. В данной статье отражены проблемы энергетической эффективности в агропромышленном комплексе.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, автоматизация, электроснабжение, сельское хозяйство, экономия, диагностирование, проектирование, экономические условия, механизация, модернизация, оборудование, реализация, оснащение, показатели, энергоэффективность, энергосбережение.

## AUTOMATION OF POWER GRIDS IN POULTRY FARMS

**Neshataev Konstantin Vladimirovich**

4th year student training direction 35.03.06 Agroengineering

**Zubova Rimma Anatolieva**

Research Supervisor

Ph.D., associate Professor of the Department of Agricultural Engineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation.** Based on research conducted in the field of agriculture, a significant problem was found related to the inefficiency of energy consumption. In rapidly changing market conditions, competition is growing all the time, so the issue of rational energy consumption in agricultural enterprises is acute. Machinery, equipment and equipment require modernization, technologies that were introduced in the last century are no longer able to produce products in the required volumes. This article reflects the problems of energy efficiency in the agro-industrial complex.

**Keywords:** agro-industrial complex, automation, power supply, agriculture, economy, diagnostics, design, economic conditions, mechanization, modernization, equipment, implementation, equipment, indicators, energy efficiency, energy saving.

Энергетическое хозяйство любого сельскохозяйственного предприятия включает в себя множество систем и устройств, призванных обеспечить энергией различных потребителей. Главным на предприятии является бесперебойность технологических процессов и уменьшении их трудоёмкости, для снижения стоимости конечного продукта.[1]

Проблемы, связанные с энергоэффективностью предприятий сельского хозяйства выражены не только высокой ценой электроэнергии, но и обширным износом

электрических сетей. Поэтому необходима оптимизация электрофикации агропромышленных предприятий, а также разработка основополагающих принципов энергосберегающей политики в АПК. [2]

Одной из важнейших задач в сельском хозяйстве является обеспечение граждан свежими овощами. Для того чтобы в любое время года поставлять на прилавки овощи необходимы технологии, такие как использование парников и специальных сооружений, призванных поддерживать климатические условия на должном уровне. Имеющиеся данные позволяют нам говорить, о том в данном виде производства имеются существенные недостатки, связанные как с микроклиматом, так и с освещением, которое непосредственно влияет на рост культур. Материально-техническая база, которая на предприятиях требует существенной модернизации, в частности эффективного использования электроэнергии для выращивания продуктов питания. [3]

Для решения данных задач нужно уделить особое внимание строительству новых парниковых объектов, с использованием современных технологий, что повлечёт за собой не только большую урожайность, но и значительное энергосбережение. [4]

Данные которые были получены в результате научных трудов профессора К.А Тимирязева, показывают, что для фотосинтеза овощных культур и других растений можно использовать светодиодные лампы нового поколения. Они обладают целым рядом преимуществ над другими источниками освещения. Есть возможность легко изменять интенсивность излучения такого светильника, что позволяет подбирать необходимый спектр излучения на разных этапах роста овощей. Светодиоды являются не хрупкими, а для их питания используется низкое напряжение, в результате чего риск чрезвычайных ситуаций на предприятии сильно сокращается. При ближайшем рассмотрении основных показателей натриевых ламп, которые в большинстве случаев используются на агропромышленных предприятиях в сравнении со светодиодным светильником, становится ясно, что спектр последних ламп ближе к необходимому для выращивания культур. Также светодиоды отличаются низкой температурой при использовании, что даёт возможность расположения их непосредственно над растениями без нанесения им вреда.[5]

Главная положительная особенность светодиодов – это низкое потребление электрической энергии и высокий срок службы, которые в несколько раз выше ламп, используемых на производствах сейчас. Применение светодиодов позволит значительно сократить экономические затраты.

Частные решения задач, которые на первый взгляд кажутся несущественными в экономическом плане, на самом деле являются необходимостью для выживания сельскохозяйственных предприятий и их конкурентоспособности. Можно с уверенностью сказать, что внедрение новых технологий в процессы производства сельского хозяйства влечут за собой уменьшение энергопотребления, а как результат повышается энергоэффективность.

#### **Список литературы:**

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений / Т.В. Анчарова, Е.Д. Стебунова, М.А. Ращевская. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с.
2. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: Учебное пособие / Э.А. Киреева. - М.: КноРус, 2013. - 368 с.
3. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотр. на предпр.: Учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - М.: Форум, 2016. - 224 с.
4. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промыш.предприятий и городов: Учебное пособие / Г.Н. Ополева. - М.: Форум, 2018. - 350 с.
5. Янукович, Г.И. Электроснабжение сельского хозяйства: Практикум / Г.И. Янукович, И.В. Протосовицкий, А.И Зеленькович. - М.: Инфра-М, 2018. - 304 с.

УДК 629  
ГРНТИ 55.55.39

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА

**Новиков Павел Викторович**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Доржеев Александр Александрович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Рассмотрены основные направления развития биогазовых технологий и обобщены тенденции производства и использования биогаза с учетом сырьевой базы в сельскохозяйственных предприятиях. Показана важность использования отходов сельскохозяйственного производства в качестве сырья для получения биогаза технического и обозначены ключевые моменты согласно основным документам по развитию направления биогазовой отрасли в России и структуре образования отходов в агропромышленном комплексе Российской Федерации.

**Ключевые слова:** биогаз, биогазовые установки, отходы сельскохозяйственного производства.

## TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF BIOGAS PRODUCTION AND USE

**Novikov Pavel Viktorovich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Dorzheev Alexander Alexandrovich**

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the

Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The main directions of the development of biogas technologies are considered and the trends in the production and use of biogas, taking into account the raw material base in agricultural enterprises, are summarized. The importance of using agricultural waste as a raw material for obtaining technical biogas is shown and the key points are identified according to the main documents on the development of the biogas industry in Russia and the structure of waste generation in the agro-industrial complex of the Russian Federation.

**Keywords:** biogas, biogas plants, agricultural waste.

Согласно модельному закону «Об использовании альтернативных видов моторного топлива» Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества независимых государств от 15.11.2003 года, альтернативными видами моторного топлива являются сжатые или сжиженные природные газы, состоящие не менее чем на 85% из метана, сжиженный углеводородный газ (пропанобутановые смеси), другие виды жидкого и газообразного моторного топлива, полученные в результате переработки нетрадиционных источников и видов энергетического сырья, прошедшие специальную обработку и обладающие энергетическим и экологическим характеристиками, отвечающими требованиям, предъявляемым моторному топливу, установленным соответствующими стандартами [1]. При этом государственная политика в области получения и использования альтернативных видов моторных топлив, в первую очередь, направлена на улучшение экологичности

технологий и технических средств, заботу об окружающей среде и повышение социально-экономических условий жизни населения.

Согласно основным документам по развитию направления биогазой отрасли в России, ключевыми моментами являются:

- укрепление энергетической независимости аграрного сектора, надежное и бесперебойное обеспечение отраслей народного хозяйства экологически чистым топливом, по цене ниже, чем традиционные (нефтяные аналоги);

- соблюдение общих интересов государства и органов административно-территориальных образований в области энергообеспечения мобильных энергетических средств, а также интересов производителей, поставщиков и потребителей биогаза, газобаллонного и газозаправочного оборудования, газобаллонных транспортных и иных средств и выполняющих услуги, связанные с использованием биогаза;

- научное обоснование норм и правил использования биогаза в качестве моторного и бытового топлива и выработка нормативов в отношении выбросов вредных веществ в атмосферу транспортными и технологичными машинами, оснащенными двигателями внутреннего сгорания;

На сегодняшний день внедрение биогазовых технологий в сельскохозяйственный сектор экономики позволит практически безотходно получать экологически чистый вид моторного и бытового топлива и удобрений. В зависимости от технологий и сырьевой базы производство биогаза возможно во всех отраслях народного хозяйства. От сырья и способа получения зависит и состав получаемого конечного продукта, поэтому он варьируется в довольно больших интервалах [2]:

- основу биогаза составляет метан (65-80%);
- углекислый газ (55-70%);
- азот (до 35%);
- кислород (до 4%);
- сероводород (0-3%);
- водород (до 1%).

В метановом разложении биосырья участвуют гидролизные, кислотообразующие и метанобразующие бактерии. Процесс сопровождается распадом органических веществ на составляющие (жиры, сахара и аминокислоты, взаимодействующие с метаногенными бактериями).

Получить биогаз можно путем сбраживания сырьевых органических отходов, в частности: сельскохозяйственных; сточных вод; твердых бытовых отходов; отходов лесоперерабатывающих производств и т.д. Когда речь идет об отходах, становится целесообразным не избавляться от них посредством утилизации, а использовать как сырье. В таблице 1 [3] приведены данные по выходу биогаза в зависимости от используемого вида сырья.

Несмотря на сравнительно невысокий выход, наиболее распространенные технологии получения биогаза в качестве сырья используют навоз крупнорогатого скота и свиной навоз. В среднем одна корова за год дает от 6,6 до 35 тонн навоза, и, если использовать его в качестве сырья, можно получить 257–1785 м<sup>3</sup> биогаза. Помимо того, что навоз крупнорогатого скота и свиной навоз является периодически пополняющимся сырьем, т.е. возобновляемым ресурсом, в нем (а точнее в желудочно-кишечном тракте животного) содержатся колонии бактерий,рабатывающих метан. Согласно данным [2], газовая смесь, состоящая из 60% метана и 40% углекислого газа имеет низшую теплотворную способность в среднем 21,5 МДж/м<sup>3</sup>, что приближено к традиционным газовым топливам.

По оценке специалистов ГНУ ВНИПТИОУ, на животноводческих и птицеводческих фермах страны получают 286 млн. т навоза и помета, в том числе: навоза крупного рогатого скота – 217 млн. т, свиного – 46 млн., помета птицы – 17 млн. т, навоза других видов

животных – 6 млн. т в год [4]. При таких объемах сырья получение биогаза возможно даже в промышленных масштабах.

Таблица 1 – Объемный выход биогаза из органического сырья (в порядке уменьшения)

Наименование сырья	Выход биогаза (м <sup>3</sup> ) из 1 тонны базового сырья
Жировая ткань	1290
Глицерин	390-595
Мука, хлеб	539
Отходы с мясобойни	240-510
Овощные отходы	330-500
Клевер	430-490
Зерно	390-490
Трава	290-490
Картофельная ботва	280-490
Силос	210-410
Лен и конопля	360
Овсяная солома	310
Рыбные отходы	300
Кукурузный силос	250
ТБО	180-200
Свекольная ботва	75-200
Отходы, полученные в процессе уборки ржи	165
Биологические отходы производства сахара	115
Послеспиртовая барда	45-95
Свиной навоз	51-87
Овечий навоз	70
Фекалии и сточные воды	70
Навоз КРС, перемешанный с соломой	70
Пивная дробина	39-59
Коровий навоз	39-51
Молочная сыворотка	50
Свекольный жом	29-41

Таблица 2 – Технотехнические показатели биогаза

Показатель	Компоненты				
	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	60% CH <sub>4</sub> + 40% CO <sub>2</sub>
Объемная доля (%)	55-70	27-44	1	3	100
Низшая теплота сгорания (МДж/м <sup>3</sup> )	353	10,8	22,8		21,5
Температура воспламенения (°C)	650-750		585		650-750
Плотность:					
Нормальная (г/дм <sup>3</sup> )	0,72	1,98	0,09	1,54	1,20
Критическая (г/дм <sup>3</sup> )	102	104	31	349	320

По разным источникам, общее количество сельскохозяйственных отходов достигает 630-650 млн. тонн. На рисунке 1 показана структура образования отходов в агропромышленном комплексе Российской Федерации [4].

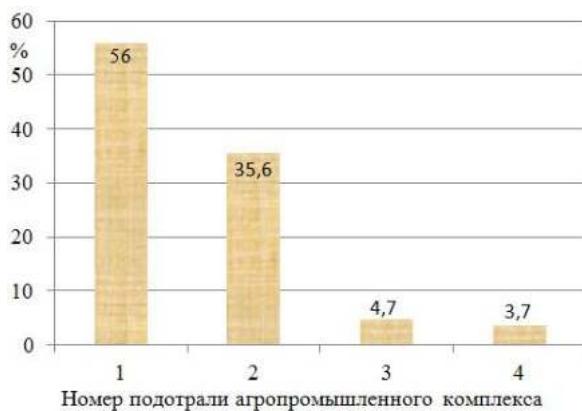


Рисунок 1 – Структура образования отходов в АПК Российской Федерации:  
1 – животноводство; 2 – растениеводство; 3 – перерабатывающая промышленность; 4 –  
птицеводство

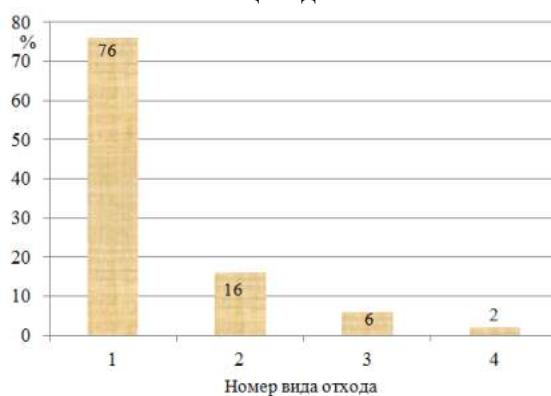


Рисунок 2 – Структура образования отходов животноводства:  
1 – навоз крупнорогатого скота; 2 – свиной навоз; 3 – птичий помет; 4 – другие виды навоза

С учетом того, что в биогаз, помимо калорийных составляющих входят и вредные примеси, такие как сероводород, хлор, фтор и другие (агрессивны к элементам газобаллонного оборудования), необходимо проводить мероприятия по очистке получаемого продукта перед его сжижением, или сжатием для последующего хранения и транспортировки.

#### Список литературы:

1. Модельный закон «Об использовании альтернативных видов моторного топлива» Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества независимых государств от 15.11.2003 года [текст] <https://docs.cntd.ru/document/901898814?marker> (дата обращения 01.12.2021)
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (биогаз из различных видов биомассы) [Текст]: Методическая разработка для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 140104.65 «Промышленная теплоэнергетика» и 270109.65 «Теплогазоснабжение и вентиляция» / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; сост. Г.М. Климов. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 33 с.: ил.
3. Сырье для биогаза. Биогаз в России: <http://biogaz-russia.ru/syrje-dlya-biogaza/> (дата обращения 01.12.2021).
4. Голубев, И.Г. Рециклинг отходов в АПК / И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко, М.В. Лопатников // справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.

УДК 621  
ГРНТИ 44.29

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Новикова Галина Ивановна**

магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Баранова Марина Петровна**

научный руководитель

д.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Создание интеллектуальной системы учета электроэнергии является перспективной и важной задачей развития и усовершенствования энергосистемы, способствующей повышению прозрачности учета электрической энергии, надежности энергоснабжения. Точный и своевременный учет отпущененной электроэнергии это и есть на сегодняшний день важная задача повышения эффективности в коммунальном хозяйстве, который позволяет выдерживать конкурентоспособность в современных условиях среди часто повышающихся тарифов.

**Ключевые слова:** Автоматизированная система учета, прибор учета, энергосбережение, коммерческие потери, электроэнергия, качество электроэнергии.

## RESEARCH ON IMPROVING THE ELECTRICITY METERING SYSTEM

**Novikova Galina Ivanovna**

Master's student of the 1st course of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

**Baranova Marina Petrovna**

scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The creation of an intelligent electricity metering system is a promising and important task for the development and improvement of the energy system, which contributes to increasing the transparency of electricity metering, reliability of energy supply. Accurate and timely accounting of the released electricity is today an important task of increasing efficiency in the utilities sector, which allows us to maintain competitiveness in modern conditions among frequently rising tariffs.

**Key words:** Automated metering system, metering device, energy saving, commercial losses, electricity, electricity quality.

Точный и своевременный учет отпущенной электроэнергии это и есть важная задача повышения эффективности в коммунальном хозяйстве, который позволяет выдерживать конкурентоспособность в современных условиях среди часто повышающихся тарифов.

Без достоверной информации сложно проявляется эффект мероприятий, включенных в программу энергосбережения. Необходимым шагом к достижению точного учёта энергопотребления и является внедрение АСКУЭ. Автоматизированная система учёта электрической энергии стала возможна благодаря созданию и выводу на рынок электронных счётчиков, которые также называют интеллектуальными или «умными».

Как известно несанкционированное подключение и потребление электроэнергии помимо приборов учета и есть большая часть коммерческих потерь, так вот автоматизированная система является самым результативным средством в этом направлении которая предотвращает «воровство» электроэнергии. От безучетного потребления электрической энергии нерадивыми потребителями снижается качество подаваемой электроэнергии, происходит снижение напряжения тем самым негативно влияет на работу электроприборов в целом и может привести к необратимым последствиям. Под «удар» попадает бытовой потребитель ведь бытовые приборы, которыми мы привыкли пользоваться в повседневной жизни, кажутся нам такими необходимыми и при выходе из строя потребитель несет материальные и моральные убытки, нарушаются права человека. Вот, например, если сбой электроснабжения произошел на крупном производстве или в больнице во время проведения операции это то же может привести к трагедии. В случае с крупным производством предприятию грозит нарушение производственного процесса и материальный ущерб который важен для его существования на рынке, а в случае с больницей может привести к потере человеческой жизни которую уже ни какими затратами не вернуть.

Таким образом, Правительство РФ однозначно отвечают на вопрос, что нам необходима автоматизированная система и единственной проблемой для поставщиков электроэнергии, промышленным потребителям остается выбрать оптимальное оборудование для ее проектирование и внедрение. Как отметил заместитель Министра строительства и ЖКХ Андрей Чибис: «Мы хотим сделать так, чтобы приборы учета были максимально комфортными и автоматическими, чтобы происходило дистанционное считывание данных. Наша задача — сделать цифровое ЖКХ, внедрить автоматизацию без дополнительной нагрузки на потребителей» [1, С.].

Требования к АСКУЭ определены Постановлением Правительства РФ от 04 мая 2012 года № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полным и(или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии». Независимо от выбора производителя приборов учёта или разработчиков автоматизированной системы, счётчики, интегрируемые в АСКУЭ, должны соответствовать требованиям ГОСТ 31819.21–2012 (62053–21:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока».

Как следствие из вышеперечисленных факторов, внедрение АСКУЭ способствует энергосбережению, благодаря чему система в среднем окупает себя в течении одного года.

В 2017 году ПАО «Россети» дало старт инновационному проекту по созданию собственного протокола передачи данных СПОДЭС (спецификация протокола обмена данными электронных счетчиков). Он предназначен для установления единого стандарта передачи информации.

В 2019 году вышла вторая версия спецификации СПОДЭС, по мнению многих СПОДЭС это протокол передачи данных, но это не так. Специфика СПОДЭС разработана с целью обеспечения взаимозаменяемости приборов учета разных производителей и достигнуть этого невозможно, создав один протокол. Для того чтобы приборы учета стали функционально совместимыми необходимо определить перечень измеряемых и учитываемых параметров, определять функции общего назначения. Стандартизация протоколов это всего один из пунктов на пути к функциональной совместимости. Если все перечисленное собрать в один документ, то получиться та самая умная модель учета. Они могут отличаться визуально, но функционал будет один и тот же который позволит вести стандартизованный информационный обмен.

Для проверки работоспособности протокола в реальных условиях ПАО «Россети» организовало пилотный объект на базе «МОЭСК» с привлечением 6 производителей.

АО «Энергомера» с первых дней присоединилось к участникам, начав разработку приборов, поддерживающих протокол СПОДЭС в соответствии с технической политикой ПАО «Россети». Ранее обмен данными вызывал затруднения при передаче. Сегодня

специалистами компании разработана серия с совершенно новым каналом связи, осуществляющим стабильный экспорт информации при любых условиях — PLC OFDM G3.

**Список литературы:**

1. Ерёмина М. А. Развитие автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ) / М. А. Ерёмина // Молодой ученый. – 2015. – № 3 (83). – С. 135-138.
2. Официальный сайт АО «Энергомера» [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://www.energomera.com>
3. Официальный сайт «Россети» [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <https://www.rosseti.ru>
4. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ / А. Н. Ожегов // Учеб. пособие – Киров: Изд-во ВятГУ, 2006. – 102с.
5. Поликарпова Т. И. Оценка преимуществ использования АИИС КУЭ / Т. И. Поликарпова // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2015. – №31 – С. 139-143
6. Постановление Правительства РФ от 04 мая 2012 года № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полным и(или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» [Электронный ресурс] //Справочная правовая система «Консультант плюс». – режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/Cons\\_doc\\_LAW\\_130498/](http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_130498/)



УДК 331.456  
ГРНТИ 86.01

## НОВОВВЕДЕНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В 2022 ГОДУ

**Петренко Александр Сергеевич**

студент 5 курса направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** одним из важнейших аспектов деятельности любого предприятия в РФ, помимо основных производственных, является обеспечение безопасных условий труда. Платформой для деятельности службы охраны труда является законодательная база, в первую очередь трудовой Кодекс и далее нормативно-правовые акты различного уровня. Многочисленные изменения и поправки в нормативно-правовую базу заставляют ответственных за охрану труда лиц вести постоянное отслеживание за ними. В статье рассмотрены основные нововведения, которые необходимо учесть при составлении инструкций по охране труда и порядок их пересмотра в соответствии с приказом Минтруда от 29.10.2021 № 772н.

**Ключевые слова:** инструкция, безопасность, приказ, обновление, срок, спецоценка, профприск.

## SAFE MOVEMENT OF THE CAR

**Petrenko Aleksandr Sergeevich**

5th year student of the direction of training 20.03.01 Technosphere safety

**Kniga Yuriy Anatolyevich**

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** One of the most important aspects of the activities of any enterprise in the Russian Federation, in addition to the main production ones, is to ensure safe working conditions. The platform for the activities of the labor protection service is the legislative framework, primarily the Labor Code and further regulatory legal acts of various levels. Numerous changes and amendments to the regulatory framework force those responsible for labor protection to keep a constant track of them. The article discusses the main innovations that must be taken into account when drawing up instructions on labor protection and the procedure for their revision in accordance with the order of the Mintruda of 29.10.2021 No. 772n.

**Keywords:** instruction, safety, order, update, deadline, special assessment, occupational risk.

**Цель работы:** выявить новые требования к составлению инструкций по охране труда и порядок их утверждения для последующего их практического применения.

**Задачи:** 1) изучить приказ Минтруда от 29.10.2021 № 772н, далее и выявить рекомендации, необходимые для изменения в инструкциях по охране труда;

2) составить пошаговый алгоритм действий пересмотра, составления и утверждения инструкций на предприятии.

Инструкции по охране труда (далее – инструкции по ОТ) для каждой профессии или по видам работ являются необходимой частью функционирования системы управления охраной труда (СУОТ) на любом предприятии. Они являются одним из первых и эффективных способов снижения рисков травматизма.

Разработкой и утверждением инструкций по ОТ занимается работодатель принимая во внимание особенности производства. При этом не должно возникать противоречий с государственными нормативными требованиями.

В октябре 2021 года Министерство труда и социальной защиты РФ утвердило новые требования к порядку разработки, а также к содержанию инструкций по ОТ: «Основные требования к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем» (Приказ № 772н от 29.10.2021 г). Стоит заметить, что до этого действовал документ, называемый Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда, утверждённый 13.05.2004 г [1].

Рассмотрим основные нововведения и рекомендации.

1. Ранее инструкции по ОТ разрабатывались на основе типовых инструкций, теперь они разрабатываются на основе следующих документов:

- локальных стандартов и правил по ОТ;
- проведения анализа профессиональных стандартов и производственной функции работника;
- результатов специоценки условий труда и профессиональных рисков;
- проведения анализа расследований несчастных случаев (если возникали) и характерных профессиональных заболеваний;
- раздела безопасности в инструкциях по эксплуатации оборудования, выпускаемых заводами изготовителями.

2. Важно отметить, что нововведением является и то, что инструкция по ОТ утверждается работодателем обязательно с учётом мнения представительного органа работников, если такой имеется.

3. В инструкцию по ОТ добавляется перечень профрисков, опасных и вредных факторов. Данная информация берётся из карт специальной оценки условий труда, проведённой на предприятии

4. Также в инструкцию вносят правила безопасной работы с используемым оборудованием, которое применяют сотрудники на своих рабочих местах. Для этого необходимо использовать требования безопасности из эксплуатационной документации организации-изготовителя.

5. Не установлены сроки для пересмотра инструкций.

Таковы новые требования необходимые для выполнения при составления инструкций по ОТ.

Вместе с тем структура инструкции остаётся прежней и состоит из следующих частей: общие требования по ОТ, требования по ОТ перед началом работы, требования ОТ во время работы, требования охраны труда в аварийных ситуациях, требования ОТ по окончании работ.

Для упорядочивания информации сведём информацию в таблицу, представленную ниже.

Таблица 1 – Разделы инструкции по ОТ и их содержание в соответствии с требованиями приказа Минтруда №772н

Наименование раздела	Содержание
Общие требования охраны труда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила внутреннего распорядка, режим труда и отдыха;</li> <li>– перечень опасных и вредных производственных факторов, характерных для данной профессии или вида работ;</li> <li>– перечень СИЗ;</li> <li>– порядок уведомления в случае получения травмы, несчастного случая или возникшей неисправности оборудования;</li> <li>– правила личной гигиены, а также эпидемиологические нормы;</li> </ul>
Требования охраны труда перед началом работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок проверки и подготовки СИЗ, исходных материалов и оборудования к использованию;</li> <li>– алгоритм проверки вентиляции, освещения, предупреждающих табличек и т.п.;</li> </ul>
Требования охраны труда во время работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приёмы безопасной работы, обращения с сырьём;</li> <li>– указания по безопасному содержанию своего рабочего места;</li> <li>– указания по предотвращению возникновения опасных и аварийных ситуаций</li> </ul>
Требования охраны труда в аварийных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– список вероятных аварий и причины, их вызывающие;</li> <li>– процесс оповещения руководителя о возникновении аварийных ситуаций»</li> <li>– порядок оказания первой медицинской помощи</li> </ul>
Требования охраны труда по окончании работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– действия работника при приёме и передаче смены;</li> <li>– последовательность отключения и остановки оборудования;</li> <li>– действия, производимые с отходами, образовавшимися во время смены;</li> <li>– порядок оповещения руководителя о выявленных недостатках</li> </ul>

Таковы основные требования к содержанию инструкций по ОТ, которые необходимо пересмотреть до 1 марта 2022 г.

В соответствии с законодательством РФ для пересмотра инструкций требуется выполнить следующий алгоритм (см. рис 1).



Рисунок 1 – Пошаговый алгоритм действий пересмотра, составления и утверждения инструкций на предприятии

На конечной стадии утверждённые инструкции по ОТ размещаются либо на видном месте, специально выделенном стенде или непосредственно выдаётся на руки работнику. Инструкции фиксируются в журнале учёта, с их содержанием работник ознакомляется под подписью.

В ходе изучения материала по данной теме мы сделали следующие **выводы**.

1) по сравнению с прежней редакцией от 2004 года новые требования, по нашему мнению, наиболее приближены к реальным производственным условиям, а значит будут более эффективны в плане сохранения жизни и здоровья работников;

2) в связи с большим объёмом информации разработанный пошаговый алгоритм значительно облегчит понимание того, какие действия необходимо выполнить от стадии приказа по разработке инструкций до стадии размещения инструкций, непосредственно для их пользователей.

**Список литературы:**

1. Ситько Е. Минтруд впервые установил требования к инструкциям по охране труда. Надо срочно пересмотреть [Текст] /Е. Ситько // Справочник специалиста по охране труда. – 2022. – № 1. – С. 22 - 31.

2. Интернет- ресурс: Trudohrana.ru Информационный портал для руководителей и специалистов по охране труда/ <https://www.trudohrana.ru/article/103662-18-m7-prikaz-ob-utverjdenii-instruktsiy-po-ohrane-truda/> Дата обращения 04.01.2022.

---



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## АВТОНОМНАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

**Петрук Андрей Владимирович**

студент 5 курса направления 35.03.06 Агроинженерия

**Исаев Алексей Васильевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в данной статье автор наиболее я рассматривает актуальные области применения всетопливных когенерационных установок в бытовых условиях. Проанализирована возможность использования установок такого типа в качестве основного источника тепловой и электрической энергии в индивидуальном домостроении. В качестве топлива для работы установки предполагается использовать уголь, щепу, торф, природный газ, пеллеты и любой другой вид топлива, который доступен в рассматриваемой местности.

**Ключевые слова:** когенерация, электроэнергия, электроэнергетика, автономная энергия, эффективность, топливо, автономные электростанции, котельные с генерацией электричества, когенерационные установки.

## AUTONOMOUS THERMAL POWER PLANT

**Petruk Andrey Vladimirovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Isayev Aleksey Vasil'yevich**

Scientific supervisor

Ph.D, Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Annotation:** in this article, the author examines the most relevant areas of application of all-fuel cogeneration plants in domestic conditions. The possibility of using installations of this type as the main source of heat and electric energy in individual housing construction is analyzed. Coal, wood chips, peat, natural gas, pellets and any other type of fuel that is available in the area under consideration are supposed to be used as fuel for the operation of the installation.

**Key words:** cogeneration, electricity, electric power industry, autonomous energy, efficiency, fuel, autonomous power plants, boiler houses with electricity generation, cogeneration plants.

Главная и наиболее актуальное направление энергетических установок малой мощности — проектирование, разработка и создание автономных генерирующих систем для энергообеспечения индивидуального домостроительства электрической и тепловой энергией не зависимо от времени суток или сезона, непрерывно в течении года. При создании такой системы возможна полноценная эксплуатация систем микрогенерации и производство и дальнейшая поставка излишков тепловой и электрической энергии от собственников генерирующей установки к другим потребителям, находящимся на небольшом удалении в пределах поселкового образования или района. В таком случае можно говорить о разработке и создании системы распределенной энергетики и снизить

поставки энергии от крупных генерирующих предприятий снизив общую нагрузку на протяженные линии электропередач в масштабах страны или отдельно взятого региона [1].

В нашей стране широко распространено обеспечение тепловой энергией жилых и нежилых помещений в масштабах микрорайона, села, небольшого города от малоэффективных котельных работающих на доступном топливе различного типа и качества. Эту проблему способна решить предлагаемая всетопливная когенерационная электростанция, ВТЭС работающая на любом доступном, а главное недорогом виде топлива. Еще ВТЭС обеспечит индивидуальное домостроение или небольшое предприятие тепловой энергией для отопления и организации горячего водоснабжения оставляя потребление исходного топлива неизменным.

Анализ существующих технических систем подтверждает возможность и рациональность создания всетопливных генерирующих установок различной мощности от одного до сотен киловатт. При высокой мощности генерирующие установки могут применяться как источник тепловой и электрической энергии для предприятия, нескольких индивидуальных жилых домов или микрорайона. При этом можно применять доступное недорогое твердое топливо, такое как дрова, щепа, уголь. Потребители будут экономить за счет стоимости самого топлива и снижения затрат на доставку что актуально в условиях северных регионов СФО и ДФО, так как стоимость доставки в этих регионах превышает себестоимость доставляемого топлива [2].

Рассматриваемые генерирующие установки являются когенерационными поскольку тепловая энергия не рассеивается в окружающую среду, а расходуется в системах отопления и горячего водоснабжения. Это очень легко технически реализовать, потому что тепловая энергия от установки исходит в виде горячего теплоносителя. При эксплуатации в зимнее время потребитель получает дешёвую тепловую энергию для отопления, в летнее время эта энергия может быть применена для обогрева теплицы или бассейна.

По общепринятой терминологии, ВТЭС является когенерационной установкой (сокращенно КГУ), потому что потребитель получает тепловую и электрическую энергию одновременно от одной работающей генерирующей установки. Генерирующие установки такого типа так же относят к микро- или мини-ТЭЦ.

Основные технические характеристики ВТЭС приведены в таблице 1.

Модель	ВТЭС-1
Электрическая мощность (постоянная), кВт	1
Электрическая мощность (максимальная), кВт	5
Тепловая мощность (максимальная), кВт	25
Размеры (Д*Ш*В), см	140*70*200
Вес, кг	250

Приведенные параметры являются ориентировочными и основываются на данных прототипа ВТЭС, рисунок 1.



Рисунок 1 – Опытный образец ВТЭС [2]

По устройству ВТЭС делится на несколько основных функциональных агрегатов, работающих следующим образом. Из водяного бака в паровой котел подается вода при помощи питательного насоса. При сгорании топлива в горелочном устройстве в паровом котле вода нагревается, испаряется и доводится до рабочего давления в виде водяного пара. Далее пар подается в паровой двигатель, который под действием пара совершает полезную работу, вращая электрогенератор. Генератор вырабатывает ток, который направляется потребителю. Отработавший пар поступает в конденсационные теплообменники, где конденсируется в воду, отдавая тепло охлаждающей жидкости. Эта нагретая жидкость далее передает свою тепловую энергию потребителю для отопления и ГВС. Конденсатная вода снова поступает в котел, замыкая рабочий цикл ВТЭС, рисунок 2.

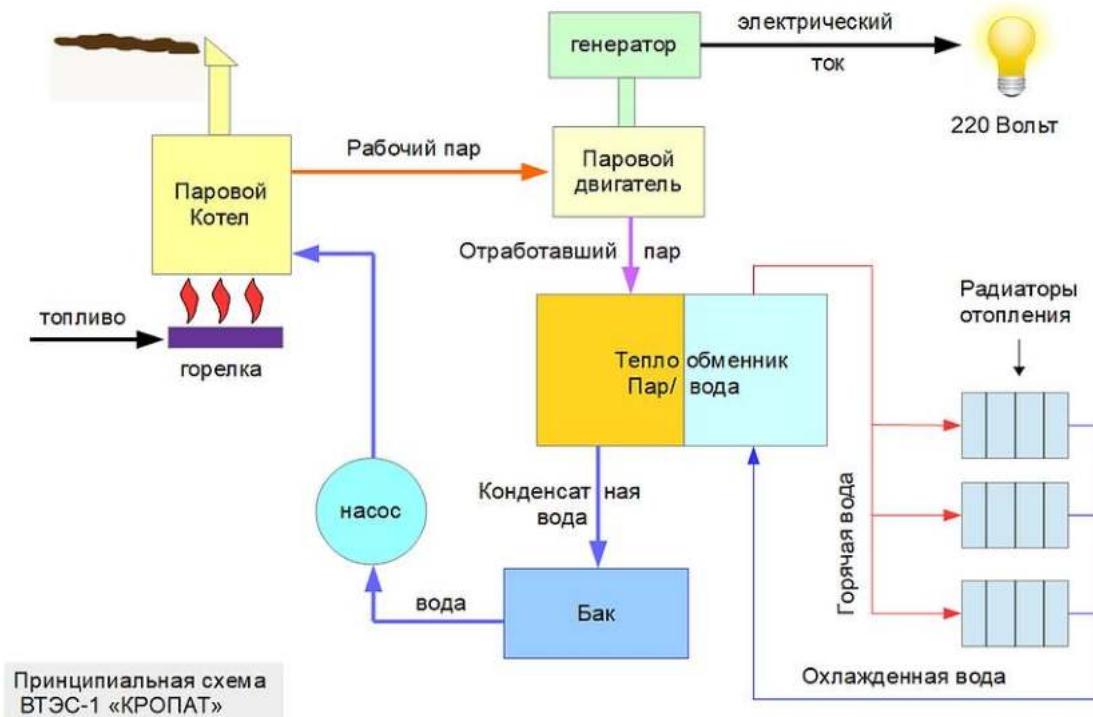


Рисунок 2 – Принципиальная схема ВТЭС [2]

Принципиальная схема генерирующей установки показывает как происходит переток тепловой энергии водяного пара и воды между основными элементами установки. Вся установка с отдельными блоками является моноблоком, что упрощает монтаж и дальнейшую эксплуатацию. Единственным отдельным элементом являются радиаторы или другие устройства их заменяющие, находящиеся внутри обогреваемого помещения и распределяющие тепловую энергию в доме. Например, в при воздушном отоплении это будет аппарат воздушного отопления, снабженный вентилятором и водяным-воздушным теплообменником.

#### Список литературы:

1. Никитко И. Автономное энергоснабжение загородного дома/ "Издательский дом" Питер, 2013.
2. Всеплиевная электростанция ВТЭС "КРОПАТ" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kropat.ru> (дата обращения 15.03.2022).

УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## СВЕРХПРОВОДНИКОВЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

**Прокопенко Ирина Александровна**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Семенов Александр Федорович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Основные принципы сверхпроводимости, то есть способность материалов пропускать электрическую энергию с минимальными потерями при воздействии сверхнизких температур были известны почти сто лет назад. Но для появления первых прототипов и проверки предложенных конструкций на практике потребовалось несколько десятилетий. В настоящее время с внедрением современных материалов и высокоточных методов проектирования появилась возможность создания и применения сверхпроводящих электрических магистралей.

**Ключевые слова:** низкотемпературный сверхпроводник, высокотемпературный сверхпроводник, сверхпроводник, кабель с теплым диэлектриком, кабель с холодным диэлектриком.

## SUPERCONDUCTING CABLE LINES

**Prokopenko Irina Aleksandrovna**

student of the 5th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Fedorovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The basic principles of superconductivity, that is, the ability of materials to transmit electrical energy with minimal losses when exposed to ultra-low temperatures, were known almost a hundred years ago. But it took several decades for the first prototypes to appear and the proposed designs to be tested in practice. Currently, with the introduction of modern materials and high-precision design methods, it has become possible to create and use superconducting electrical mains..

**Keywords:** low-temperature superconductor, high-temperature superconductor, superconductor, cable with a warm dielectric, cable with a cold dielectric.

Сверхпроводники — материалы, находящиеся в сверхпроводящем состоянии при температурах ниже критических, близких к абсолютному нулю, — в настоящее время всё чаще применяются в мировой электроэнергетике.

В восьмидесятые годы прошлого столетия появилось значительное расхождение между техническими характеристиками существующих кабельных линий и возросшим объемом потребляемой электрической энергией. Специалисты и ученые в разных странах приступили к решению возникшей проблемы. В результате проведенных исследований достигнуты определенные результаты от использования низкотемпературных сверхпроводниковых материалов при создании силовой кабельной продукции.

Всероссийский НИИ кабельной промышленности разработало и сконструировало силовой кабель на 3 ГВА, Рисунок 1[1].



Рисунок 1 - низкотемпературный сверхпроводниковый силовой кабель на 3 ГВА [2]

Основная сложность дальнейшего развития и практического применения таких конструкций, заключается в необходимости применения жидкого гелия при охлаждении, так как рабочая температура низкотемпературных сверхпроводниковых кабелей составляла 4,2 кельвина. Но в 1986 году Беднорц и Мюллер открыли высокотемпературные сверхпроводимые материалы, с температурой возникновения сверхпроводимости 77 кельвинов, что позволило совершить новый толчок в развитии силовых кабелей, обладающих сверхпроводимостью.

Исследования показывают, что высокотемпературные сверхпроводниковые силовые кабели характеризуются низкими потерями и обладают высокой пропускной способностью силовой кабельной линии даже при снижении класса напряжения при передаче электроэнергии, по сравнению с традиционными конструкциями. Передавая равную мощность высокотемпературный сверхпроводниковый силовой кабель имеет меньшую массу и габаритные размеры, что делает транспортировку и монтаж менее затратными. Монтаж осуществляется меньшим количеством соединительных муфт, что снижает площадь, занимаемую при прокладке. Отвод тепла от высокотемпературного сверхпроводникового силового кабеля осуществляется жидким азотом и предотвращает вредное воздействие высокой температуры на электрическую изоляцию, в отличие от широко распространенных конструкций силовых кабелей, что делает рассматриваемый кабель более экологичным и пожар безопасным, Рисунок 2[2].



Рисунок 2 - Конструкция высокотемпературного сверхпроводникового кабеля: а) с холодным диэлектриком; б) с теплым диэлектриком [1]

При сегодняшней высокой цене на высокотемпературные сверхпроводниковые материалы согласно технико-экономическим расчетам, полные затраты, учитывающие прокладку и эксплуатационные расходы обычного и высокотемпературного сверхпроводникового кабеля ровны. Если учесть, что 90% от общей цены кабеля составляет стоимость высокотемпературного сверхпроводникового материала то можно предположить, что разработчики и производители сверхпроводниковых материалов в ближайшие времена могут понизить стоимость в несколько раз, и выгода применения высокотемпературных сверхпроводниковых кабелей станет очевидной [3].

Электрическая магистраль с высокотемпературным сверхпроводником предназначен для создания силовых кабельных линий для подачи энергии в крупные города и энергоемкие промышленные комплексы, позволяя повысить количество передаваемой электрической энергии, и снизить количество и рабочее напряжение электростанций на стороне высокого напряжения трансформатора.

Сравним наиболее распространенные конструкции высокотемпературных сверхпроводниковых силовых кабелей, с теплым и холодным диэлектриком. При использовании холодного диэлектрика элемент кабеля защищен коаксиальным сверхпроводящим слоем, экранирующим магнитное поле. Диэлектрик, «пропитанный» жидким азотом, располагается между токопроводящей жилой из высокотемпературного сверхпроводникового материала и внешним экранирующим слоем. В такой конструкции происходит практически полное исчезновение потерь при передаче переменного тока, возникающих от влияния потоков магнитного поля, излучаемого от действия токов соседних фазных проводников и вихревыми токами, в металлических частях оборудования.

В конструкции с теплым диэлектриком нет сверхпроводящего слоя и используется меньше сверхпроводящего материала, а применение обычных изоляционных материалов существенно снижает стоимость электрической магистрали. Конструкция с теплым диэлектриком схожа с обычной кабельной продукцией. При её изготовлении, монтаже и соединении применимы многократно проверенные технологии, но такой кабель значительно уступает по техническим свойствам конструкции с холодным диэлектриком.

Из вышесказанного видно, что высокотемпературные сверхпроводниковые кабели становятся сравнимы по стоимости традиционными кабелями что, приведет к более частому применению в действующих сетях. Стоит ожидать, что в скором будущем они перестанут быть чем-то особенным и получат широкое применение и распространение наряду с обычными кабелями, постепенно вытесняя их из электроэнергетики как устаревшие методы и технологии передачи энергии.

#### **Список литературы:**

1. Елагин П. В. Сверхпроводниковые кабели реальные очертания будущей энергетики [Электронный ресурс]/ Новости электротехники: Журнал №4(34) 2005. URL:<http://news.elteh.ru/arkh/2005/34/14.php> (дата обращения 01.03.2022).
2. Елагин П. В. Сверхпроводниковые кабели: от лабораторных макетов к полупромышленным образцам [Электронный ресурс]/ Журнал "КАБЕЛЬ-news" №12-1, 2008-2009. URL:[https://www.ruscable.ru/article/Sverxprovodnikovye\\_kabeli\\_ot\\_laboratornykh\\_maketov](https://www.ruscable.ru/article/Sverxprovodnikovye_kabeli_ot_laboratornykh_maketov) (дата обращения 01.03.2022).
3. Сверхпроводящие линии передач: как это сделано в России [Электронный ресурс]. URL:<https://www.popmech.ru/technologies/237432-sverkhprovodyashchie-linii-peredach-kak-eto-sdelano-v-rossii> (дата обращения 01.03.2022).



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## АВТОНОМНАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

**Рвачёв Александр Дмитриевич**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Исаев Алексей Васильевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в данной статье автор наиболее я рассматривает актуальные области применения всетопливных когенерационных установок в бытовых условиях. Проанализирована возможность использования установок такого типа в качестве основного источника тепловой и электрической энергии в индивидуальном домостроении. В качестве топлива для работы установки предполагается использовать уголь, щепу, торф, природный газ, пеллеты и любой другой вид топлива, который доступен в рассматриваемой местности.

**Ключевые слова:** когенерация, электроэнергия, электроэнергетика, автономная энергия, эффективность, топливо, автономные электростанции, котельные с генерацией электричества, когенерационные установки.

## AUTONOMOUS THERMAL POWER PLANT

**Rvachev Alexander Dmitrievich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Isayev Aleksey Vasil'yevich**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, thecityofAchinsk

**Annotation:** in this article, the author examines the most relevant areas of application of all-fuel cogeneration plants in domestic conditions. The possibility of using installations of this type as the main source of heat and electric energy in individual housing construction is analyzed. Coal, wood chips, peat, natural gas, pellets and any other type of fuel that is available in the area under consideration are supposed to be used as fuel for the operation of the installation.

**Key words:** cogeneration, electricity, electric power industry, autonomous energy, efficiency, fuel, autonomous power plants, boiler houses with electricity generation, cogeneration plants.

Главная и наиболее актуальное направление энергетических установок малой мощности — проектирование, разработка и создание автономных генерирующих систем для энергообеспечения индивидуального домостроительства электрической и тепловой энергией не зависимо от времени суток или сезона, непрерывно в течении года. При создании такой системы возможна полноценная эксплуатация систем микрогенерации и производство и дальнейшая поставка излишков тепловой и электрической энергии от собственников генерирующей установки к другим потребителям, находящимся на небольшом удалении в пределах поселкового образования или района. В таком случае можно говорить о разработке и создании системы распределенной энергетики и снизить

поставки энергии от крупных генерирующих предприятий снизив общую нагрузку на протяженные линии электропередач в масштабах страны или отдельно взятого региона [1].

В нашей стране широко распространено обеспечение тепловой энергией жилых и нежилых помещений в масштабах микрорайона, села, небольшого города от малоэффективных котельных работающих на доступном топливе различного типа и качества. Эту проблему способна решить предлагаемая всетопливная когенерационная электростанция, ВТЭС работающая на любом доступном, а главное недорогом виде топлива. Еще ВТЭС обеспечит индивидуальное домостроение или небольшое предприятие тепловой энергией для отопления и организации горячего водоснабжения оставляя потребление исходного топлива неизменным.

Анализ существующих технических систем подтверждает возможность и рациональность создания всетопливных генерирующих установок различной мощности от одного до сотен киловатт. При высокой мощности генерирующие установки могут применяться как источник тепловой и электрической энергии для предприятия, нескольких индивидуальных жилых домов или микрорайона. При этом можно применять доступное недорогое твердое топливо, такое как дрова, щепа, уголь. Потребители будут экономить за счет стоимости самого топлива и снижения затрат на доставку что актуально в условиях северных регионов СФО и ДФО, так как стоимость доставки в этих регионах превышает себестоимость доставляемого топлива [2].

Рассматриваемые генерирующие установки являются когенерационными поскольку тепловая энергия не рассеивается в окружающую среду, а расходуется в системах отопления и горячего водоснабжения. Это очень легко технически реализовать, потому что тепловая энергия от установки исходит в виде горячего теплоносителя. При эксплуатации в зимнее время потребитель получает дешёвую тепловую энергию для отопления, в летнее время эта энергия может быть применена для обогрева теплицы или бассейна.

По общепринятой терминологии, ВТЭС является когенерационной установкой (сокращенно КГУ), потому что потребитель получает тепловую и электрическую энергию одновременно от одной работающей генерирующей установки. Генерирующие установки такого типа так же относят к микро- или мини-ТЭЦ.

Основные технические характеристики ВТЭС приведены в таблице 1.

Модель	ВТЭС-1
Электрическая мощность (постоянная), кВт	1
Электрическая мощность (максимальная), кВт	5
Тепловая мощность (максимальная), кВт	25
Размеры (Д*Ш*В), см	140*70*200
Вес, кг	250

Приведенные параметры являются ориентировочными и основываются на данных прототипа ВТЭС, рисунок 1.



Рисунок 1 – Опытный образец ВТЭС[2]

По устройству ВТЭС делится на несколько основных функциональных агрегатов, работающих следующим образом. Из водяного бака в паровой котел подается вода при помощи питательного насоса. При сгорании топлива в горелочном устройстве в паровом котле вода нагревается, испаряется и доводится до рабочего давления в виде водяного пара. Далее пар подается в паровой двигатель, который под действием пара совершает полезную работу, вращая электрогенератор. Генератор вырабатывает ток, который направляется потребителю. Отработавший пар поступает в конденсационные теплообменники, где конденсируется в воду, отдавая тепло охлаждающей жидкости. Эта нагретая жидкость далее передает свою тепловую энергию потребителю для отопления и ГВС. Конденсатная вода снова поступает в котел, замыкая рабочий цикл ВТЭС, рисунок 2.

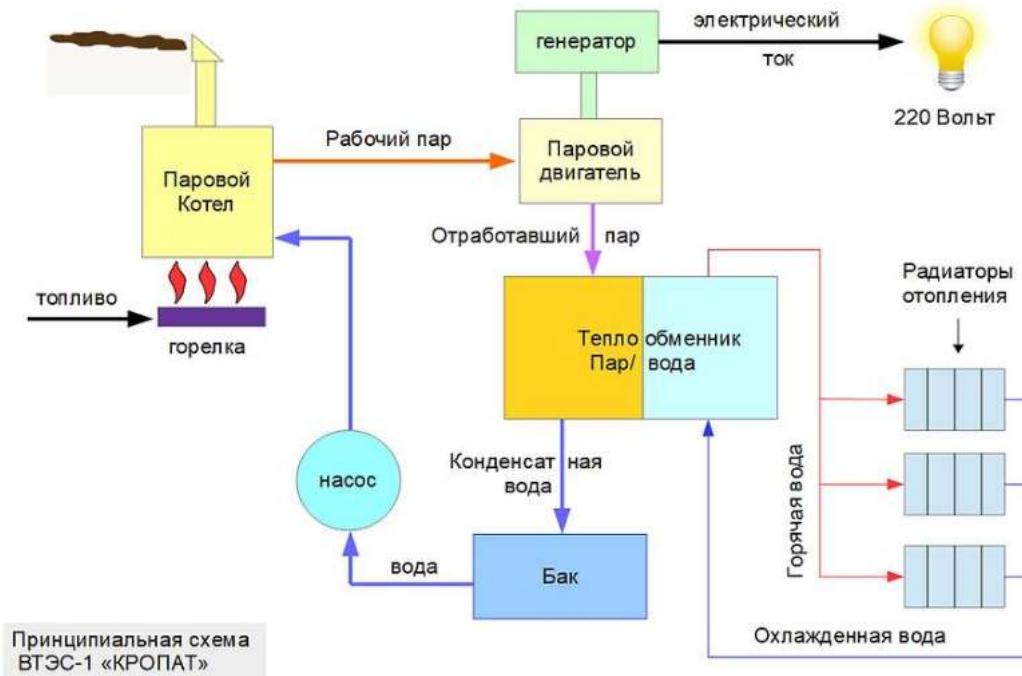


Рисунок 2 – Принципиальная схема ВТЭС[2]

Принципиальная схема генерирующей установки показывает как происходит переток тепловой энергии водяного пара и воды между основными элементами установки. Вся установка с отдельными блоками является моноблоком, что упрощает монтаж и дальнейшую эксплуатацию. Единственным отдельным элементом являются радиаторы или другие устройства их заменяющие, находящиеся внутри обогреваемого помещения и распределяющие тепловую энергию в доме. Например, в при воздушном отоплении это будет аппарат воздушного отопления, снабженный вентилятором и водяным-воздушным теплообменником.

### Список литературы

1. Никитко И. Автономное энергоснабжение загородного дома/ "Издательский дом" Питер, 2013.
2. Всептопливная электростанция ВТЭС "КРОПАТ" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kropat.ru> (дата обращения 15.03.2022).

УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

**Ройне Никита Игоревич**  
студент 4 курса направления 35.03.06 Агроинженерия  
**Исаев Алексей Васильевич**  
научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в работе рассмотрена возможность и перспективность разработки создания и повсеместного применения в бытовых условиях когенерационной установки. Описаны и объяснены особенности ее принцип действия и конструктивные особенности, влияющие на эксплуатацию когенерационных систем такого вида. Проведён сравнительный анализ предложенной всетопливной системы с широко распространенными малыми электростанциями на дизельном топливе и природном газе.

**Ключевые слова:** когенерация, электроэнергия, электроэнергетика, автономная энергия, эффективность, топливо, автономные электростанции, котельные с генерацией электричества, когенерационные установки.

## POWER SUPPLY FROM A THERMAL POWER PLANT

**Roine Nikita Igorevich**  
4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering  
**Isaev Alexey Vasilyevich**  
Scientific supervisor  
Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering  
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University  
Russia, the city of Achinsk

**Annotation:** the paper considers the possibility and prospects of developing the creation and widespread use of a cogeneration plant in domestic conditions. The features of its principle of operation and design features affecting the operation of cogeneration systems of this type are described and explained. A comparative analysis of the proposed all-fuel system with widespread small power plants on diesel fuel and natural gas is carried out.

**Key words:** cogeneration, electricity, electric power industry, autonomous energy, efficiency, fuel, autonomous power plants, boiler houses with electricity generation, cogeneration plants.

Особенностью теплоснабжения жилых помещений в нашей стране является обогрев микрорайонов, поселков и небольших городов не от тепловых электроцентралей, а от небольших котельных потребляющих различные доступные виды топлива. При сжигании топлива генерируется только тепловая энергия, а электрическая поставляется электростанциями разных видов, расположенных на большом расстоянии от потребителей.

Эти задачи должно решить разработка и внедрение проекта все топливной электростанции, с последующим замещение существующих котельных. Существующие электростанции малой мощности, на дизельном топливе, предлагаемая все топливная электростанция может продолжать работу на том же топливе как ранее в эксплуатируемой котельной и значительно снижает затраты на внедрение и дальнейшую эксплуатацию.

Следующая особенность предлагаемой системы — генерация электрической энергии, не потребляя первичное топливо, а также система обеспечивает тепловой энергией систему горячего водоснабжения.

Если рассматривать предлагаемый вид электростанций в виде направленных потоков различных видов энергии, то на вход подается выбранный, наиболее удобный вид топлива и охлажденный теплоноситель. Выходом системы является дымоход, горячий теплоноситель в виде жидкости или пара и выходной кабель электрогенератора.

Все топливная электростанция может быть адаптирована на работу с любым типом топлива, при этом нужно только перенастроить или реконструировать систему подачи парового котла. Исходя из существующих видов нужно две комплектации котла, для работы с дровами, углем и пеллетами и для использования жидкого топлива и газа. Этих комплектаций будет достаточно чтобы система после непродолжительной настройки работала на любом виде топлива.

Предлагаемый прямоточный паровой котел состоит из трубчатых или пластинчатых теплообменников, по которым проходит жидкий и газообразный теплоноситель. Котлы такого типа взрыво-пожаробезопасны из-за малого объема и конструктивных особенностей. В случае аварийного режима работы с повышенным делением, вызвавшим разрыв трубы теплообменника, произойдет выход теплоносителя в корпус все топливной электростанции, что приведет к автоматической остановке всей системы. При этом подача топлива будет автоматически заблокирована [1].

Теплоносителем в предлагаемой системе может являться вода или любой доступный антифриз подходящий по рабочей температуре и давлению.

Разрабатываемая все топливная электростанция является автономной относительно внешней электрической сети, так как все элементы системы потребляющие электрическую энергию подключены к «внутреннему» электрогенератору. На выходе электрической части системы генерируется переменный однофазный электрический ток с напряжением 220 В.

Для исключения влияния человеческого фактора на качество работы системы, управление осуществляется в полностью автоматическом режиме без участия человека. Все показатели необходимые для контроля системы предоставляются пользователю по запросу, посредством дисплея.

Многоуровневая автоматическая система безопасности все топливной электростанции позволяет контролировать утечки теплоносителя из любого элемента системы, контролировать и устранять локальный и общий перегрев системы, вести постоянный контроль всех электрических величин, контроль и своевременную коррекцию подачи топлива.

Принципиальная схема генерации и преобразования электрической энергии рассмотрена на рисунке 3 и показывает все этапы преобразование происходящие в различных элементах системы. По схеме видно, что вращение вала парового двигателя приводит во вращение вал генератора, в результате вырабатывается постоянный электрический ток с напряжением 12-24 В. Паровой двигатель работает с постоянной выходной мощностью в один кило ватт, что является оптимальным режимом относительно потребления топлива и выработки электрической энергии. В процессе эксплуатации потребитель имеет возможность менять пропорцию вырабатываемой тепловой и электрической энергии меняя общее потребление топлива.



Рисунок 1 – Принципиальная схема генерации и преобразования электрической энергии [2]

Распределение и контроль токов, вырабатываемых генератором, осуществляется автоматическим устройством силовой электроники. При снижении электрического потребления весь генерируемый избыток энергии тратиться на зарядку аккумуляторных батарей. При повышении потребления электрической энергии выше мощности генератора в номинальном режиме работы, недостающая мощность компенсируется зарядом аккумуляторных батарей. Если длительное время энергия запасается в аккумуляторных батареях и их емкость заканчивается, тогда происходит автоматическое включение балластных ТЭН, рассеивающих избыток энергии в атмосфере. Одновременно с включением балластных ТЭН происходит снижение расхода топлива, что приводит к уменьшению мощности парового двигателя. В свою очередь происходит снижение электрической мощности генератора и создается баланс между потреблением и генерацией электрической энергии. При восстановлении баланса балластные ТЭНы отключаются. С увеличением потребления электрической энергии происходит автоматический выход парового котла и генератора на номинальный режим работы.

С автоматического блока силовой электроники энергия в виде постоянного электрического тока поступает на инвертор, в котором по средствам работы сборки тиристоров и генератора импульсов преобразуется в переменный однофазный электрический ток, подаваемый конечному потребителю.

Все топливная электрическая система является новым видом систем автономной малой энергетики, не имеющей прямых аналогов в нашей стране. Аналоги — это электростанции работающие на любом виде твердого топлива, с возможностью обеспечивать частный дом электрической и тепловой энергией. В настоящее время на рынке присутствуют только дровяные печки с термоэлектрическими модулями с мощностью до 60 Ватт, а другие "аналоги" пока представлены в виде неоконченных разработок, эскизных проектов, натурных моделей и т.д.

#### Список литературы:

1. Никитко И. Автономное энергоснабжение загородного дома/ "Издательский дом" Питер, 2013.
2. Всепотливная электростанция ВТЭС "КРОПАТ" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kropat.ru> (дата обращения 15.03.2022).

УДК 621  
ГРНТИ 62.01.00

## ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕЛЛЕТНЫХ УСТАНОВОК

**Серебрякова Галина Николаевна**

магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Доржеев Александр Александрович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Трактора и автомобили

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** приведен обзор видов биоэнергетического топлива. Развернута безотходная технология ведения сельского хозяйства. Рассмотрены некоторые стороны использования тепловой энергии биотоплива в Красноярском крае, рассмотрена солома – как вид биотоплива. Приведены таблицы со сравнительными характеристиками теплотворной способности энергоносителей, работы газогенераторного котла HERLT HSV 1000, объемы отходов деревообрабатывающих предприятий.

**Ключевые слова:** альтернативные источники энергии, биогаз, жизненный цикл,

Э

К

о

## POWER SUPPLY OF AGRICULTURAL FACILITIES USING PELLET PLANTS

Н

о

**Serebryakova Galina Nikolaevna**

Master's student of the 2st course of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

и

**Dorzhiev Alexander Alexandrovich**

scientific director

ч

е Ph.D., Associate Professor of the Department of Tractors and Cars

с

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

к

Russia, the city of Achinsk

а

**Abstract:** provides an overview of the types of bioenergy fuels. Waste-free farming technology has been deployed. Some aspects of the use of thermal energy of biofuel in the Krasnoyarsk Territory are considered, straw is considered as a type of biofuel. There are tables with comparative characteristics of the calorific value of energy carriers, the operation of the HERLT HSV 1000 gas-generating boiler, the volumes of waste from woodworking enterprises.

**Key words:** alternative energy sources, straw, biogas, life cycle, economic efficiency, environmental efficiency, Krasnoyarsk Territory.

т

и Мы наблюдаем неизбежное изменение климата, которое будет продолжаться из-за насилиственной деятельности человека и нашего небрежного отношения к сельскому хозяйству. Нужно как можно скорее обратить внимание на источники энергии, которые работают на легкодоступном природном топливе, которое постоянно возобновляется и производится из отходов деревообрабатывающей промышленности. Переход на возобновляемые источники энергии связан с устойчивым развитием сельского хозяйства, в котором существует потребность в электрической и тепловой энергии, и есть переход на экологически чистые источники энергии.

, Для того, чтобы воспроизвести сельскохозяйственную продукцию растениеводства (с использованием дизтоплива, бензина для различных типов машин, различных видов топлива и электричества), а также животноводства (для отопления коровников и пр.

к

о

л

о

Г

хозяйства, водоснабжения, внедрения электроэнергии для технологических процессов и пр.) нужны большие энергоресурсы.

Растительные отходы являются одним из биологических ресурсов для экономии производства теплоэнергии, т.к. постоянно растет оплата за жилищно-коммунальные услуги, а также из-за удаленности многих сельских районов, в которых нет электросетей, или при наличии оных, эти электросети обветшалые. Для улучшения подготовки в управлении природной средой и энергообращения в сельской местности необходимо разработать свод правил обращения с биологическими отходами, что позволит выйти на безотходное сельскохозяйственное производство, уменьшить экологический налог повысит уровень производства и повысит уровень условий труда работников. Для этих целей нужно знать количественные и качественные значения отходов организаций на территории нашего края, а также какие виды тепловое оборудование может использоваться для различных видов топливной продукции.

Рассмотрим некоторые аспекты использования тепловой энергии от биотоплива применительно к нашему краю. Так как Красноярский край имеет большую протяженность, то и разных уголках нашего края различные растительные ресурсы, которые предназначены для использования нужд в сельском хозяйстве.

Солома из зерновых культур (зерновая солома) является отличным заменителем обычного топлива, потому что она очень энергоемкая биомасса. Тепловая энергия, выделяемая из 1 м<sup>3</sup> природного газа идентична энергии, выделяемой от сжигания 2,4 кг соломы. Тюк соломы диаметром 1,8 м и весом 330 кг заменяет не менее 140 литров дизельного топлива (данные из таблицы 1).

Таблица 1 Анализ теплотворной способности энергоносителей

Энерго носитель	Теплотвор. способность, МДж
Солома пшенич., кг	14,21
Диз. топливо, кг	42,01
Дрова берез., кг	14,62
Уголь каменный «Д», кг	30,51
Газ прир., м <sup>3</sup>	31,71
Мазут, кг	40,22

В котлах и газовых генераторах можно сжигать и солому, а не только добываемые природные ископаемые.

Фирма HERLT, чье производство находится в Германии, является одним из крупных производителей газокотлов. Оборудование, как и технологии производства данной компании отличается новейшими передовыми технологическими приемами, которые обеспечивают высокую плодотворность при работе оборудования при сгорании биотоплива.

В таблице 2 приведены некоторые характеристики режимов работы HERLT HSV 1000 terl. мощностью 1 МВт для сжигания различных видов топлива.

Показатели данной таблицы показывают, что солому можно результативно использовать в качестве энергоносителя в газовых котлах HERLT или тепловых генераторах с похожими свойствами.

Еще одним значительным биологическим ресурсом Красноярского края является деревообработка и лесные отходы.

В лесном хозяйстве Красноярского края образуются древесные отходы в количестве 4 419,53 тыс. М3, что показано в таблице 3.

Отходы от древесины обычно сжигаются на лесообрабатывающих площадках. Большой объем таких отходов наблюдается в районах: Кежемский 28%; Богучанский 31; Енисийский 13; прочие направления 28%. Количество отходов деревообрабатывающих предприятий Красноярского края представлено в таблице 4.

Таблица 2. Сравнительный анализ работы котла газогенераторного HERLT HSV 1000 [6]

Топливо	КПД тепловой процесса, %	Расход топлива, в год
Древесина 20 % влажн, м <sup>3</sup>	90	5400
Диз. топливо, т	80	743
Солома 20 % влажности, т	90	950
Прир. газ, м <sup>3</sup>	87	1 080 000
Уголь каменный «Д», т	88	806

Таблица 3. Объем отходов древесины деревообрабатывающих лесопромышленных организаций Красноярского края [5]

Организации	Объем отходов, тыс. м <sup>3</sup>
Лесопромышленные	2 035,00
Древеперерабатывающие	2 384,53
Всего	4 419,53

Таблица 4 Объемы отходов деревообрабатывающих предприятий [5]

Отходы от дерево обрабатывающей деятельности, тыс. м <sup>3</sup>	Объем, тыс. м <sup>3</sup>
Переработанные	1 541,25
Непереработанные	843,29

Перерабатывающие древесные отходы организации расположены в Лесосибирске, Красноярске, Ярках, Кодинске, Верхнепашино, в Березовском районе Енисейского района.

Общий объем необработанной деревообрабатывающей промышленности в области составляет: в г. Лесосибирске 38%; в Канске 11; в Кодинск 35; в селе Богучаны 16%.

В Красноярском крае ведутся работы по замене оборудования, работающего на угле и других природных ресурсах, на оборудование, работающее на биотопливе; ими руководит генеральный директор ООО «Металлика» В.А. Колобухова. К настоящему моменту в нашем крае насчитывается около двадцати построенных заводов по производству топливных пеллетных брикетов.

В Красноярске построена система отопления и автоматизации Зота, на производственных площадях которой работают современные котлы высочайшего уровня на пеллетах, это способствует повсеместному применению отопительному биотопливу из пеллет и брикетов в нашем крае.

Котлы мощностью от 15 до 100 кВт производят данный завод. В зависимости от мощности установленного котла рассчитывается и сама возможность устройства для обогрева различных видов зданий. Отличие пеллетных котлов Zota: автоматический электрический розжиг и погодозависимый контроль температуры.

В школе села Кирчиж, где площадь обогрева 660 м<sup>2</sup>, осуществлен удачный переход с угольной котельной на дровяную газовую котельную.

Отсюда следует, что Красноярский край имеет большие возможности в области альтернативных видов биоэнергетики. Биологическими ресурсами растений богаты многие районы области, что делает возможным их использование сейчас. Например, солома, используемая в качестве возобновляемого топлива в нашем крае, составляет около 1 697 001 т / год. Производство лесной и деревообрабатывающей отраслей промышленности нашего края дают порядка 4 тыс. м биоотходов, которые можно 5. использовать для получения

**Список литературы:**

1. Щеголов М.М. Топливо, топки и котельные установки. Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. Москва, 1953 г. 544 с.
  2. Зах Р.Г. Котельные установки. Москва, Энергия, 1968. 356 с.
  3. Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф., Берзиньш Э.Я. Производственные и отопительные котельные: 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1984. 248 с.
  4. Соснина, Е.Н. Экологические проблемы возобновляемых источников энергии: монография / Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Г.В. Пачурин, А.Ю. Кечкин, Н.Н. Головкин. - Н. Новгород: НГТУ, 2014. - 164 с.
  5. Мариненко, Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: учебное пособие / Е.Е. Мариненко. - Волгоград: ВолгГАСА, 2003. - 100 с.
- Никулин, Н.Ю. Современные биогазовые технологии - перспективный метод решения экологических проблем агропромышленного комплекса / Н.Ю. Никулин // Главный агроном. - 2012. - № 9. - С. 67-69.



УДК 636.084.087  
ГРНТИ 68.39.15

## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ КОРМОВ ПЕРЕД ПОДАЧЕЙ ЖИВОТНЫМ

**Скакунов Роман Игоревич**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Семенов Александр Федорович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье обозначены основные условия для надежного развития свиноводства на ближайшие годы. Так как нет сезонности в процессе производства продукции животноводства, то есть несомненные преимущества эффективности перевода на промышленную основу. Подробно описана схема поточной технологии по воспроизведству, содержанию и откорму свиней с круглогодовыми равномерно-турзовыми опоросами. Представлен алгоритм водоснабжение зданий. Также в статье оговариваются некоторые нюансы при выборе оборудования и техники для раздачи кормов. Совершенствование организации кормления животных основывается на предложенной технологии которая описывает все стадии подготовки кормов от их привоза до раздачи. А также предлагается использовать для раздачи корма современный кормораздатчик марки АРК-25. Этот мобильный электрифицированный раздатчик, передвигающийся по рельсовому пути, проложенному между станками, где содержатся животные способен обеспечить условия качественного кормления животных в зависимости от их рациона.

**Ключевые слова:** кормление, животное, технология, планирование, раздача, оборудование.

## MODERN METHODS OF PREPARING FEED BEFORE SERVING TO ANIMALS

**Skakunov Roman Igorevich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Fedorovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**The summary:** The article outlines the main conditions for the reliable development of pig breeding in the coming years. Since there is no seasonality in the production of livestock products, there are undoubtedly advantages of the efficiency of conversion to an industrial basis. The scheme of in-line technology for reproduction, maintenance and fattening of pigs with year-round evenly-round farrowing is described in detail. The algorithm of water supply of buildings is presented. The article also specifies some nuances in the selection of equipment and equipment for the distribution of feed. The improvement of the organization of animal feeding is based on the proposed technology, which describes all the stages of feed preparation from their delivery to distribution. And it is also proposed to use a modern ARK-25 feed dispenser for the distribution of feed. This mobile electrified distributor, moving along a rail track laid between the machines

where animals are kept, is able to provide conditions for high-quality feeding of animals, depending on their diet.

**Keywords:** feeding, animal, technology, planning, distribution, equipment.

Современный мир не может обойтись без регулярных поставок продуктов питания на регулярной основе. Данной задачей во всем мире занимается сельскохозяйственное производство. Одним из важных направлений сельскохозяйственного производства является животноводческая отрасль. Свиноводческое производство занимается поставками мяса свиней. Основным направлением развития свиноводства на ближайшие годы является концентрация производства свинины и улучшенная специализация хозяйств.

Отличительной особенностью развития свиноводства является техническое перевооружение отрасли, обеспечивающее переход к производству продукции на промышленной основе.

Целью данной статьи является увеличение объёма производства свинины путем использования современных способов подготовки кормов к скармливанию животным. Для выполнения данной цели в работе представлены следующие задачи:

1. Проанализировать состояние производства свинины;
2. Усовершенствовать линию приготовления корма;
3. Повысить производительность сельскохозяйственного производства, внедрением интенсивных технологий.

Животноводческий промышленный комплекс - это крупное специализированное предприятие, осуществляющее равномерное круглогодовое производство продукции на базе машинной технологии и принципа поточности [1].

Введение промышленных методов в животноводстве стало возможным в результате крупных успехов в машиностроении, автоматике, электронике и других отраслях народного хозяйства. Следует также отметить, что из всех отраслей сельского хозяйства животноводство проще перевести на промышленную основу, так как здесь нет сезонности в процессе производства продукции, что характерно для полеводства. Производство осуществляется на ограниченной территории, что облегчает создание поточных автоматизированных линий на базе электрической энергии. Зональные условия не оказывают существенного влияния на характер процесса производства.

Животноводческие промышленные комплексы имеют ряд отличительных особенностей. Высокий уровень концентрации производства, позволяющий организовать процесс по принципу поточности и специализировать труд работников животноводства. Крупные размеры производства позволяют осуществлять подбор однородных групп животных, что обеспечивает интенсивность использования зданий и оборудования, а также производить специализацию помещений. В специализированных помещениях экономически выгодно применение автоматики, так как дополнительные затраты на автоматизацию в этом комплексе на 108 тысяч случае окупаются за счет эффекта, полученного в результате высокой интенсивности использования машин и большого объема выполняемых работ.

На крупных комплексах имеет место строгая согласованность между количеством животных разных половозрастных групп. Без этого невозможен равномерный выход продукции в течение года, что является одним из главных принципов производства продукции на промышленной основе. Так как свиней необходимо ежедневно сдавать на мясокомбинат не менее 300 голов.

Одной из важнейших и существенных черт комплексов является рациональное сочетание высокопродуктивных животных, полноценных кормов, высокого уровня организации труда и управления производством.

Кроме того, в животноводческих комплексах должна применяться надежная система машин, механизмов и автоматов, они должны быть укомплектованы высокопродуктивными животными, надежно и бесперебойно снабжаться комбикормами, в

основном из государственных ресурсов. При строительстве комплексов должны применяться более технологичные объемно - планировочные решения, строительные материалы и конструкции, организация производства и труда должна основываться на достижениях науки и передового опыта. Большое внимание на комплексах уделяется созданию микроклимата, отвечающего современным зоогигиеническим требованиям, а также ликвидации заболеваний отдельных животных и охране комплекса от заноса инфекции, а также во избежание коррозионных процессов на оборудовании и металлических поверхностях [2]. Так как коррозионные процессы могут приводить не только к нарушению внешнего вида оборудования, но и способствовать внезапному возникновению опасных и аварийных ситуаций необходим постоянный мониторинг за наиболее ответственными узлами и соединениями [3].

Основной работой предприятия по производству свинины является современная поточная технология по воспроизведству, содержанию и откорму свиней с круглогодовыми равномерно-туроными опоросами. Каждый корпус должен представлять собой самостоятельную технологическую линию с законченным оборотом стада. Как правило линия состоит из трех цехов, расположенных в восьми помещениях:

- 1) Цех осеменяемых маток - одно помещение;
- 2) Цех супоросных маток - одно помещение;
- 3) Цех опороса свиноматок и выращивания молодняка - шесть помещений.

Водоснабжение зданий предусматривается от наружных сетей водопровода. Воды выполняются из чугунных труб диаметром 100 и 50 мм на глубине до 3.2 м. В корпусе на вводах производится подогрев воды до 20 °С. Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод выполняется из стальных оцинкованных труб. В схеме внутреннего водопровода предусмотрена установка местных водонагревателей из расчета 4 шт на корпус. Поеение свиней осуществляется из автопоилок марки ПАС-2, ПБС и ПСС-1.

Готовые полнорационные комбикорма доставляются автотранспортом с комбикормового завода. Для хранения комбикормов необходим склад силосного типа емкостью 1500 т размером 12x30 м, состоящий из рабочей башни с завальной ямой и 36 силосов. Емкость склада рассчитана на 100 дней работы свинокомбината [4].

Автотранспорт разгружается с помощью авторазгрузчика ГУАР-15 в завальную яму. Нория НЦГ-2х20 поднимает комбикорм на верхние транспортеры ЦГ-30, которыми в зависимости от рецепта комбикорм направляется в соответствующие силосы (бункеры). В случае нагревания комбикорма его можно перемещать из одного силоса в другой. Для учета выдачи комбикорма в цехи и проведения инвентаризации в складе устанавливают весы.

Каждая половозрастная группа получает свой рацион. Подача комбикорма в корпуса производится во вторую и третью смену. Поступая из склада на ленточный транспортер центральной галереи, комбикорм через центральный распределительный узел, представляющий собой перекидной клапан, устанавливаемый дистанционно на три направления, направляется в зависимости от заданного маршрута на центральном диспетчерском пункте (ЦДП) через левый транспортер фронтальной галереи на транспортер корпуса 1 и далее с помощью плужковых сбрасывателей распределяется по бункерам-накопителям. Через правый транспортер фронтальной галереи и транспортер корпусов 3, 4 и 5 с помощью плужковых сбрасывателей распределяется по бункерам корпусов 3, 4 и 5. В корпус 2 корм попадает непосредственно с центрального транспортера.

Каждая половозрастная группа получает свой определенный рацион в виде готового комбикорма определенного рецепта. Рецепты комбикормов свиней на откорме представлены в таблице 1.

Выдача корма производится три раза в сутки с помощью кормораздатчика марки АРК-25. Этот мобильный электрифицированный раздатчик, передвигающийся по рельсовому пути, проложенному между станками, где содержатся животные. Скорость кормораздатчика 12 м/мин. Электропитание осуществляется через кабель, который укладывается в специальном лотке. Кормораздатчик имеет два бункера (один для свиней,

другой для поросят) и водяной бак для увлажнения корма при раздаче. Кормовыгрузные органы раздатчика работают по принципу тарельчатого дозатора. Раздача корма производится на две стороны из двух бункеров.

Таблица 1 - Структура рационов различных возрастных групп свиней на откорме

Наименование компонента	Возрастная группа, дн					
	60-90		91 - 120		121 - 240	
	СК-5		СК-6		СК-7	
	% от 3кг	кг	% от 3кг	кг	% от 3кг	кг
Овес					10	0,3
Кукуруза	20	0,6			10	0,3
Пшеница			42	1,26		
Ячмень	37	1,11	29	0,87	52	1,56
Отруби пшеничные	5	ОД5	8	0,24	10	0,3
Шпрот			8	0,24	12	0,36
Дрожжи	3	0,09	1	0,03	2	0,6
Фосфат			1	0,03	1	0,3
Мел			0,5	0,015	0,5	0,015
Соль			0,5	0,015	0,5	0,015
Костная мука	1	0,03				

Загрузка бункеров раздатчика происходит автоматически, вовремя его прохода под бункерами-накопителями на высоте двух метров в галерее подачи корма. Для этой цели бункера-накопители оборудованы специальными шиберными устройствами, которые открываются с помощью упоров раздатчика. Заправка водой производится автоматически, одновременно с загрузкой корма.

Продвигаясь по кормовому проходу, кормораздатчик своими роликами накатывается на дуги, установленные на каждом станке в нужном положении. При отклонении роликов происходит открытие заслонок и корм через выгрузное окно высыпается в кормушки. Одновременно с этим происходит увлажнение корма через специальное устройство. Упоры расположены на двух уровнях: одна половина дуг (упоров) воздействует на кормо-выгрузное устройство бункера с кормом для свиноматок, другая половина для поросят. Количество выдаваемого корма регулируется смещением упоров за счет изменения длины тяги.

В поточной технологической линии кормления предусмотрена автоматизация следующих процессов:

- прием комбикормов с автотранспортера и складирование его в бункеры склада кормов;
- перегрузка комбикорма внутри склада из бункера в бункер;
- подача кормов из склада через весы в бункера-накопители корпусов;
- ежедневный учет наличия и расхода кормов;
- непрерывный контроль за уровнем корма по мере заполнения силосов и бункеров-накопителей в десяти точках;

Применение описанных способов подготовки и раздачи кормов позволит увеличить объём выпускаемой продукции свинофермы. За счет совершенствования технологий подготовки кормов к скармливанию, тем самым обеспечивая привес живой массы поросят.

**Список литературы:**

1. Походня, Г. Пророщенное зерно для свиноматки / Г. Походня, Е. Федорчук, В. Шабловский // Животноводство России. – 2009.- №8. – С. 59 – 61.
2. Медведев М.С. Современные способы защиты металла от коррозии [Текст] / М.С. Медведев // Международный научно-практический журнал Эпоха науки №20. - Ачинск: Ачинский филиал Красноярского ГАУ, 2019. - С. 182-185.
3. Медведев, М.С. Особенности коррозионного мониторинга техники и крупногабаритных сооружений в сельском хозяйстве // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы XIV международной научно-практической конференции, Красноярск, 2015. С. 47-49.
4. Матюшев, В.В. Использование корнеклебнеплодов в экструдированных кормах / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор. – 2017. – № 4. – С. 24–25.



УДК 629+66(091)  
ГРНТИ 55.55.39

## СОСТОЯНИЕ БИОГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**Соломенников Владислав Андреевич**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерии

**Доржеев Александр Александрович**

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Рассмотрены основные направления развития биогазовых технологий и обобщены тенденции производства и использования биогаза с учетом сырьевой базы в сельскохозяйственных предприятиях. Представлен график ведущих стран-производителей биогаза и биогазового оборудования и распределение по странам промышленных биогазовых установок. В обзоре проведен анализ объемов мирового рынка биогазовых комплексов с использованием сельскохозяйственных отходов и обозначена актуальность биогазовых технологий, позволяющих одновременно перерабатывать сельскохозяйственные и бытовые отходы, а также отходы пищевой промышленности.

**Ключевые слова:** биотопливо, сырье, отходы сельскохозяйственного производства, биогаз, биогазовые технологии.

## THE STATE OF THE BIOGAS INDUSTRY

**Solomennikov Vladislav Andreevich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Dorzhiev Alexander Alexandrovich**

scientific adviser

Ph.D, Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The main directions of development of biogas technologies are considered and the trends in the production and use of biogas are summarized, taking into account the raw material base in agricultural enterprises. A graph of the leading countries producing biogas and biogas equipment and the distribution of industrial biogas plants by country is presented. The review analyzes the volumes of the global market for biogas complexes using agricultural waste and indicates the relevance of biogas technologies that allow the simultaneous processing of agricultural and household waste, as well as food industry waste.

**Key words:** biofuel, raw materials, agricultural waste, biogas, biogas technologies.

На сегодняшний день внедрение биогазовых технологий в сельскохозяйственный сектор экономики позволит практически безотходно получать экологически чистый вид моторного и бытового топлива и удобрений. В зависимости от технологий и сырьевой базы производство биогаза возможно во всех отраслях народного хозяйства. От сырья и способа получения зависит и состав получаемого конечного продукта, поэтому он варьируется в довольно больших интервалах:

Современное производство биогаза является одним из немногих направлений энергетического и химического использования возобновляемого сырья, которое получило достаточно широкое распространение во всем мире и представляет собой практически

сформировавшуюся отрасль мировой экономики. Стремительное развитие биогазовой индустрии в последние десятилетия является результатом следующих причин:

- рост объемов бытовых, сельскохозяйственных отходов, сточных вод и проблема их утилизации;
- государственный курс стран Евросоюза, Юго-Восточной Азии, США и Канады на увеличение доли возобновляемых энергоресурсов [1].
- доступность, относительно низкая стоимость и простота существующих биогазовых технологий;
- высокие темпы совершенствования технологий и оборудования, применяемых для получения и использования биогаза. Главным стимулятором роста биогазовой отрасли на сегодняшний день является экологический аспект получения и применения биогаза. Между тем, уже сейчас прогресс в разработке новых технологий очистки и переработки биогаза позволяет эффективно использовать эти процессы для получения тепловой и электроэнергии.

Основными сырьевыми источниками для производства биогаза являются:

1. Твердые бытовые отходы (ТБО) – в этом случае для производства биогаза создаются специальные хранилища (полигоны) для сбора и сортировки ТБО, где осуществляется т.н. «пассивное» метановое брожение (МБ) с последующим отводом и сбором т.н. «свалочного» биогаза (landfill gas), а также «активное» МБ на специально смонтированных установках

2. Городские сточные воды и промышленные стоки – процесс осуществляется в метантенках.

3. Сельскохозяйственные отходы (животного и растительного происхождения) – для их переработки в непосредственной близости от сельскохозяйственных объектов строятся специально спроектированные производства по выработке, транспортировке и утилизации биогаза (рисунок 1).

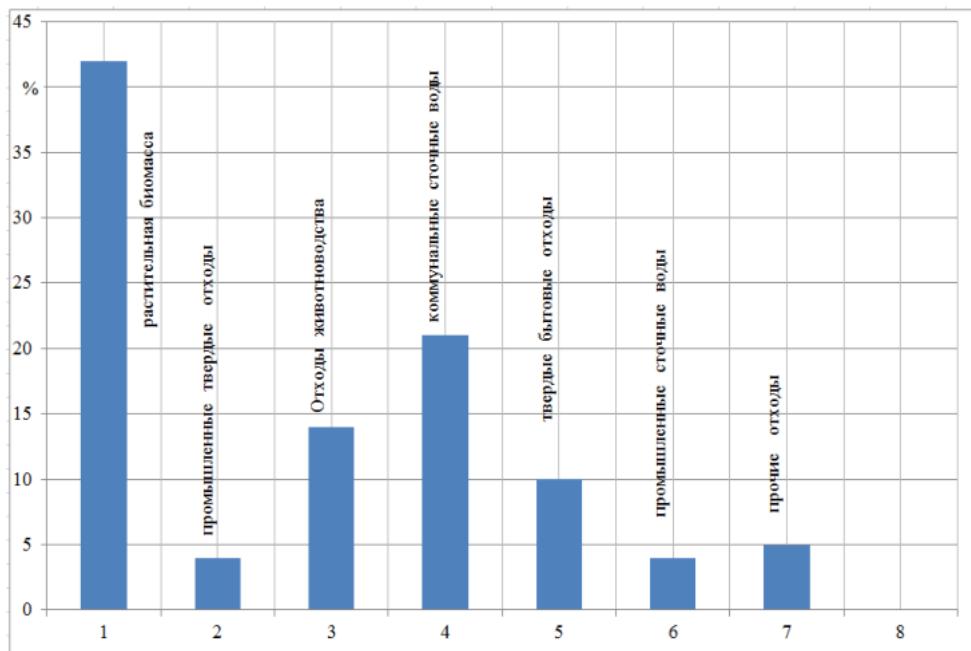


Рисунок 1 – Сыревая база в мировой биогазовой индустрии (биомасса и отходы)

Последний вариант преобладает, поскольку позволяет использовать возобновляемое сырье с постоянными физико-химическими характеристиками и получать биогаз прогнозируемого качества, а также использовать вторичные продукты брожения для

получения компоста и органических удобрений. Объем мирового рынка биогазовых комплексов с использованием сельскохозяйственных отходов исчисляется в миллиардах. В настоящее время также ведутся работы по созданию «мультисырьевых» биогазовых технологий, позволяющих одновременно перерабатывать сельскохозяйственные и бытовые отходы, а также отходы пищевой промышленности. Еще одним перспективным направлением считается выращивание и переработка т.н. «энергетических» сельскохозяйственных культур (сахарный тростник, кукуруза и др.).

На рисунке 2 показано распределение промышленных биогазовых станций некоторых стран с развитой биотопливной индустрией. К ведущим странам-производителям биогаза и биогазовых установок относятся Германия (38%), Великобритания и США (по 10%), Китай, Япония и Франция (по 8%), скандинавские страны (в сумме 4%), Индия (3%), другие страны (в сумме 6%) [1].

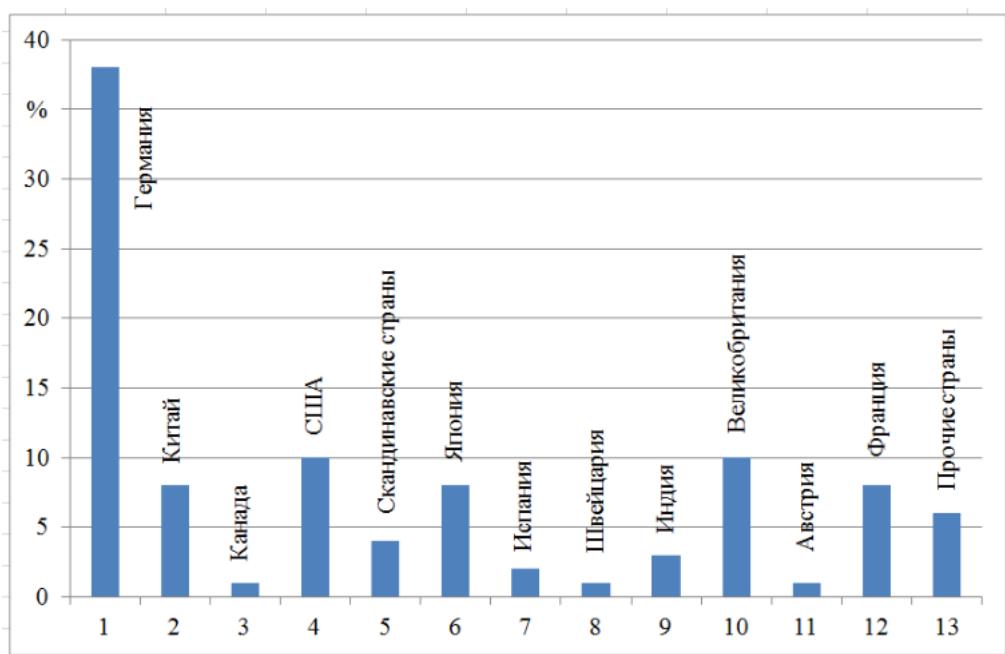


Рисунок 2 – Распределение по странам промышленных биогазовых установок

Государственная политика ведущих стран в области получения и использования альтернативных видов моторных топлив, в первую очередь, направлена на улучшение экологичности технологий и технических средств, заботу об окружающей среде и повышение социально-экономических условий жизни населения. Помимо этого биотопливная индустрия, в том числе, промышленное и малое производство биогаза, позволят дать дополнительные рабочие места в сельской местности.

Согласно основным документам по развитию направления биогазовой отрасли в России, к ключевым моментам относятся:

- создание энергоавтономности сельскохозяйственного производства при надежном и бесперебойном топливообеспечении базовых отраслей народного хозяйства альтернативным топливом, более дешевым по сравнению с традиционным нефтяным – бензином и дизельным топливом.

- получение совместных результатов в отношении интересов государства и органов административно-территориальных образований по энергообеспечению мобильных энергетических средств, стационарных установок, интересов производителей, поставщиков и потребителей биогаза, газобаллонного и газозаправочного оборудования, газобаллонных транспортных и иных средств и выполняющих услуги, связанные с использованием биогаза;

- техническое сопровождение и научное обоснование с разработкой стандартов, норм технических регламентов и правил использования биогаза в качестве моторного и бытового топлива, а также разработка нормативов и стандартов на содержание вредных выбросов с отработавшими газами в окружающую среду транспортными и транспортно-технологичными машинами, оснащенными двигателями внутреннего сгорания и адаптированными под использование биогаза;

Получить биогаз можно путем сбраживания сырьевых органических отходов, в частности: сельскохозяйственных (растениеводство, животноводство, птицеводство, отходов перерабатывающих производств, таких, как мясное, молочное, крупоряное, мукомольное, рыбное производство и т.д.); сточных вод; твердых бытовых отходов; отходов лесоперерабатывающих производств и т.д. В случае, когда речь идет об указанных видах отходов, становится целесообразным, особенно для стран с ограниченными сырьевыми запасами, не утилизируя их, использовать, как базовое сырье для получения основы биотоплива.

Поскольку в биогаз, помимо калорийных составляющих, входят и вредные примеси, (сероводород, хлор, фтор и другие, которые агрессивны к элементам газобаллонного оборудования, топливным системам и другим элементам двигателей внутреннего сгорания), необходимо проводить мероприятия по очистке получаемого продукта перед его сжижением, или сжатием для последующего хранения и транспортировки.

Россия значительно отстает от многих стран по темпам развития биотопливной индустрии, в том числе и по биогазу. Главной причиной тому является большой запас ископаемых топлив. Помимо наличия в достатке и сравнительно невысокой (сопоставимой) цене углеводородов, важную роль играет и государственное управление, а также регулирование рынка экспорта в данной отрасли. На данный момент Россия не располагает в достатке промышленными эффективными технологиями и мощностями по производству и использованию биотоплив. При этом, как было отмечено ранее, потенциал развития биогазовой индустрии страны имеет внушительные тенденции и потенциальные возможности в будущем. Только среднегодовое генерирование отходов российским аграрным сектором, составляет более 770 млн. т., при технологиях анаэробной конверсии для их переработки посредством метанового брожения, можно получить более 60 млрд. м<sup>3</sup> биогаза (эквивалентны 33 млрд. л бензина/дизтоплива или 110 млрд. кВт-ч электроэнергии и 1 млрд. ГДж тепла [2]).

Российская Федерация обладает огромным потенциалом биоэнергетических ресурсов растительного и животного происхождения. Сегодня в стране официально зарегистрировано и успешно функционирует в промышленном масштабе более 1600 животноводческих комплексов, свинокомплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных предприятий. Ежедневное количество навоза и других отходов производства указанных предприятий составляет более 450 тыс. т. [3]. Помимо отходов животноводства и птицеводства имеются большие объемы от мясоперерабатывающих производств, рыбного хозяйства и растениеводства. При таких объемах сырьевых ресурсов, страна способна покрыть свои ежегодные энергетические потребности, используя только биоресурсы в виде отходов. В целом, производство биогаза позволит не просто замещать минеральные невозобновляемые источники энергии, но и уменьшить карбоновый след посредством снижения нагрузки на окружающую среду. Развития биогазовой индустрии в России должно рассматривать не только энергетическую концепцию, но и экологические экономические и социальные концепции.

Прогноз Международного энергетического агентства для ведущих стран мира в отношении биотоплива – увеличение производства и потребления к 2040 году в три раза. При этом для России, биотопливная индустрия этого еще не обозначила. На территории страны работает несколько промышленных биогазовых установок и имеются установки собственного производства для крестьянских фермерских хозяйств. Одна только белгородская станция «Лучки» способна вырабатывать 29 млн. кВт часов электроэнергии [4]. Такого количества достаточно для обеспечения электроэнергией более 6000 домовладений. Для сельскохозяйственных проектов окупаемость промышленных

биогазовых станций составляет – от 5 до 7 лет, что по прежнему сдерживает развитие отрасли на промышленном уровне. Кроме этого необходима разработка и совершенствование законодательной базы для надзора и регулирования деятельности подобных объектов.

Основой для инвестирования проектов в биотопливную индустрию России могут быть положены такие документы, как Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 2 июля 2021 года (№ 296-ФЗ), Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об электроэнергетике" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021). В любом случае, более целесообразно проектировать биогазовые станции вблизи сырьевых источников, с учетом этого наш прогноз в отношении биотопливной индустрии для России в ближайшие 5-7 лет будет ориентирован на биогазовые установки средней и малой мощности.

**Список литературы:**

1. Вильданов, Ф.Ш., Латыпова Ф.Н., Чанышев Р.Р., Николаева С.В. / Ф.Ш. Вильданов, Ф.Н. Латыпова, Р.Р. Чанышев, С.В. Николаева // Современные методы получения биоэтанола // Баш. хим. ж.. 2011. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-polucheniya-bioetanola> (дата обращения: 08.01.2022).
2. Зайнутдинова, А.Ф. Анализ перспектив использования биогаза в России / А.Ф. Зайнутдинова, А.Р. Садыкова, Л.Ф. Ильгамова, И.В. Мухаметова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №5-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-perspektiv-ispolzovaniya-biogaza-v-rossii> (дата обращения: 09.01.2022).
3. Сарыков Н.С., Шириев Р.Р. Биогаз как альтернативный источник энергии // Colloquium-journal. – 2019. – № 24-2 (48). – С. 112-113.
4. Greenpeace – международная некоммерческая природоохранная организация: <https://greenpeace.ru/blogs/2021/12/23/biogazovye-stancii-kak-oni-ustroeny-i-zachem-nuzhny/> (дата обращения 10.01.2022).



УДК 628.921  
ГРНТИ 45.51.33

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛЫХ ТРУБЧАТЫХ СВЕТОВОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Сонина Екатерина Анатольевна**

магистрант 3 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Долгих Павел Павлович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в статье рассмотрен вопрос обоснованности применения полых световодов на предприятиях АПК. Для исследования эффективности применения полых световодов на фермах КРС в условиях Красноярского края разобран пример проектирования совмещенного освещения, выполненного от полых трубчатых световодов и светильников со светодиодными лампами. Проанализированы преимущества и недостатки полых световодов, обоснован выбор гибридных осветительных комплексов.

**Ключевые слова:** коэффициент естественной освещенности, полый трубчатый световод, системы освещения, энергоэффективность, энергосбережение.

## JUSTIFICATION OF THE APPLICATION OF THE HOLLOW TUBULAR LIGHTS AT THE ENTERPRISES OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

**Sonina Ekaterina Anatolievna**

3nd year master's student of the field of study 35.04.06 Agroengineering

**Dolghih Pavel Pavlovich**

scientific director

Ph.D., associate Professor of agricultural Engineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article deals with the issue of the validity of the use of hollow fibers at the enterprises of the agro-industrial complex. To study the effectiveness of the use of hollow light guides on cattle farms in the Krasnoyarsk Territory, an example of the design of combined lighting made from hollow tubular light guides and luminaires with LED lamps has been analyzed. The advantages and disadvantages of hollow fibers are analyzed, and the choice of hybrid lighting systems is substantiated.

**Keywords:** natural light factor, light guide, lighting, energy efficiency, energy saving.

Естественное освещение предприятий осуществляется посредством прохождения светового потока через световые проемы во внешних ограждающих конструкциях зданий. Система бокового естественного освещения (БЕО) использует для этого окна, а система верхнего естественного освещения (ВЕО), соответственно, фонари верхнего света, световые шахты, световые колодцы, полые трубчатые световоды.

Системы естественного освещения относятся к категории «зеленых» технологий, являются экологически чистыми, энергоэффективными и энергетически безопасными.

Использование полых световодов в системах естественного освещения зданий достаточно давно внедряется в мировую практику.

Полые световоды – это способ доставки естественного света внутрь, в центральные темные зоны здания, куда иными способами естественный свет попасть не может. Световод способен использовать в качестве источника света как прямое солнечное излучение, так и рассеянный свет неба, тем самым преобразуя естественный свет во внутреннее освещение.

Основной задачей исследования является обоснование применения полых световодов в системах освещения на предприятиях АПК.

Полый световод (рисунок 1) – это современное прогрессивное светотехническое устройство для качественного естественного освещения помещений. Они применяются для зданий любой этажности и любого функционального типа, могут быть вертикальными или горизонтальными, могут проводить в помещения зданий как естественный, так и искусственный свет и т.д.

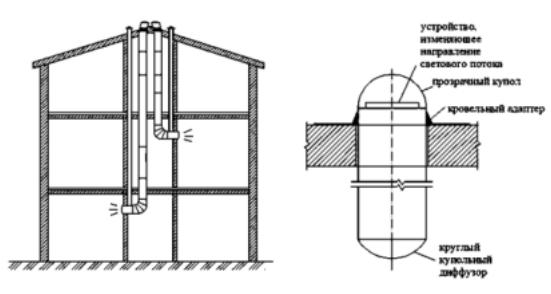


Рисунок 1 – Схема расположения и узел устройства полого световода

Конструктивно схема естественного освещения с помощью трубчатых световодов состоит из следующих основных элементов: светоприемника, светотранспортера и светораспределителя (или перераспределителя). Простейшей и наиболее логичной по проектному решению являются вертикальная схема, состоящая из светоприемника, располагаемого на покрытии здания, трубчатого световода различной длины, поперечного сечения и степени линейности, а также светорассеивающего выходного проема, устанавливаемого на потолке помещения.

Для исследования эффективности применения полых световодов на фермах КРС в условиях Красноярского края рассмотрим пример проектирования совмещенного освещения, выполненного от полых трубчатых световодов и светильников со светодиодными лампами.

Расчет представлен для служебного помещения, расположенного в коровнике, без традиционных светопроеемов, площадью 13,8 м<sup>2</sup>, высотой 2,5 м, нормируемая освещенность от искусственного освещения составляет не менее 50 лк, эксплуатируемого в нормальных условиях окружающей среды [4]. Служебное помещение 4 представлено на рисунке 2, это фрагмент чертежа коровника, 3 – тамбур.

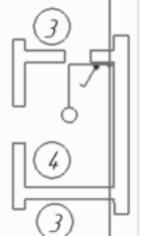


Рисунок 2 – Служебное помещение на предприятии АПК

Освещенность в помещении согласно [5] определяется по формуле:

$$E_{\text{вн}} = 0,01 \cdot k \cdot E_{\text{г}} \cdot e, \quad (1)$$

где  $E_{\text{г}}$  – наружная освещенность горизонтальной поверхности, лк;  $e$  – геометрический коэффициент естественной освещенности (КЕО), определяется согласно

методике, представленной в [5]; с учетом установки световодов вместо традиционных светопроемов в формулу вводится коэффициент эффективности световодов  $k$ , который определяется [6, 7]:

$$k = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{e^{tg\theta \cdot ln\rho \cdot l/D}}{(1 - tg\theta \cdot ln\rho \cdot l/D)^{0.5}}, \quad (2)$$

где  $\tau_1, \tau_2$  – коэффициенты пропускания купола и светорассеивающего плафона световода;  $k_1$  – коэффициент концентрации солнечных лучей в световоде;  $k_2$  – коэффициент эксплуатации;  $\theta$  – угол входа лучей в световод, град;  $\rho$  – коэффициент отражения светоотражающего канала;  $l, D$  – длина и диаметр светового канала, м.

Отсюда делаем вывод, что световой поток зависит от угла входа солнечных лучей в световод и наружной освещенности, которые меняются в течение суток и года и зависят от широты местности.

Для обеспечения равномерного освещения служебного помещения рекомендуется установка осветительного комплекса марки Solatube®. Выбираем Solatube 160 DS диаметром 160 мм (рисунок 3). Он позволяет освещать помещение площадью 10-12 м<sup>2</sup>, с примерной длиной световода около 6 м.



Рисунок 3 – Внешний вид Solatube 160 DS

Полые трубчатые световоды (ПТС), как описано в таблице 1, обладают преимуществами по сравнению с другими источниками света.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки полых трубчатых световодов по сравнению с другими источниками света [1]

Преимущества ПТС	Недостатки ПТС
<ol style="list-style-type: none"> <li>Лучшее качество освещения среди всех ОУ и соответствие требованиям СанПиН [2].</li> <li>Отсутствие потребления электроэнергии в дневное время.</li> <li>Незначительные теплопотери в зимнее время года по сравнению со стандартными световыми проемами.</li> <li>Возможность обеспечения естественным светом помещений, не имеющих связи со внешней средой.</li> <li>Возможность слежения за положением солнца.</li> <li>Простота конструкции.</li> <li>Малый вес световодов.</li> <li>Возможность регулировать мощность освещения.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Неработоспособность в темное время суток.</li> <li>Необходимость усложнения планировки помещения.</li> <li>Сложность при монтаже.</li> <li>Слабо развито производство ПТС в России, недостаток в комплектующих и запасных частях.</li> </ol>

Проанализировав эти данные, делаем вывод – основным недостатком является невозможность работы полых световодов в темное и бессолнечное время суток. Поэтому логичным является использование гибридного осветительного комплекса (ГОК), который является симбиозом полых трубчатых световодов и энергоэффективных светодиодов.

Согласно [3], гибридный осветительный комплекс это «... устройство, предназначенное для совмещенного освещения, объединяющее в себе два вида источников света (естественного и искусственного), интегрированных в единую конструкцию, и систему автоматического управления, имеющее общую техническую документацию, обеспечивающее технологию совмещенного освещения и выполняющее свои функции у потребителя только в собранном виде». Гибридный светильник способен функционировать примерно 24 часа без вмешательства человека, благодаря системе автоматического регулирования [8].

Также возможно обеспечить освещение производственных помещений дневным светом технически менее сложным способом.

В [9] предлагается устройство освещения дневным светом, при этом устройство освещения дневным светом содержит:

- коллектор дневного света для сбора дневного света;
- световод для проведения дневного света к месту освещения, подлежащему освещению, по оптическому пути, причем дневной свет поглощается световодом;
- фотолюминесцентный материал для излучения фотолюминесцентного света для освещения места освещения, когда фотолюминесцентный материал освещают дневным светом, причем фотолюминесцентный материал расположен в пределах оптического пути и выполнен так, что фотолюминесцентный свет компенсирует поглощение дневного света световодом. Данное устройство представлено на рисунке 4.

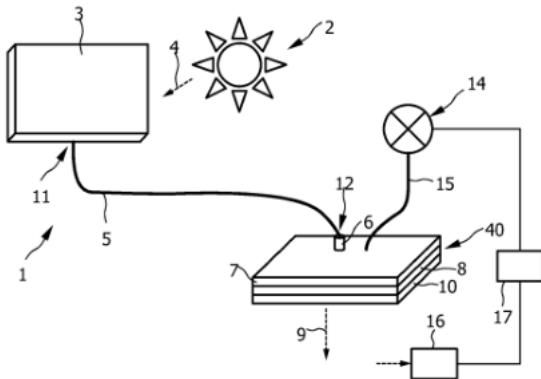


Рисунок 4 – Устройство освещения дневным светом

Коллектор (3) дневного света собирает дневной свет (4), который проводится световодом (5) к месту, подлежащему освещению, вдоль оптического пути, при этом дневной свет поглощается световодом. Фотолюминесцентный материал (11, 12) расположен в пределах оптического пути и излучает фотолюминесцентный свет, который компенсирует поглощение дневного света световодом.

Поскольку фотолюминесцентный материал выполнен так, что фотолюминесцентный свет компенсирует поглощение дневного света световодом, и поскольку фотолюминесцентный свет генерируется путем освещения фотолюминесцентного материала собранным дневным светом, то потери от поглощения дневного света можно эффективно компенсировать, без потребности в активном источнике света, таком как источник белого света или светоизлучающий диод (СИД), и потребности в датчике для контроля интенсивности света на заданных длинах волн.

Также на схеме рассмотрен еще один вариант устройства освещения дневным светом. В дополнительном варианте устройство освещения дневным светом содержит

активный компенсирующий источник света для генерации компенсирующего света для дополнительной компенсации поглощения дневного света световодом. Активный источник света является источником света, который генерирует свет не только в том случае, когда освещается светом от другого источника света, но который генерирует свет сам по себе.

Активный источник света содержит, например, СИД или газоразрядную лампу. Активный источник света может содержать люминофор для преобразования по меньшей мере части активно генерируемого света активного источника света в компенсирующий свет, обладающий требуемым спектральным распределением. Дополнительное применение активного компенсирующего источника света может дополнительно усовершенствовать компенсацию потерь от поглощения дневного света в световоде и, следовательно, может дополнительно улучшить имитацию прямого естественного дневного света.

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что установка полых трубчатых световодов позволит снизить затраты на электроэнергию, вследствие уменьшения времени использования искусственного освещения.

#### **Список литературы:**

1. Дженкинс Д. Экономия затрат при использовании полых световодов в безоконных частях зданий / Д. Дженкинс, Т. Мунир // Светотехника. – 2004. – №5. – С. 34-38.
2. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.1/ 2.1.1.1278-03. – М.: ДЕАН, 2003. – 787 с.
3. ГОСТ Р 55392-2012. Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ. – 2014. – 32 с.
4. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*). – М.: ОАО «ЦПП». – 2011. – 74 с.
5. СП 23-102-2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий. – М.: ФГУП ЦПП. – 2005. – 87 с.
6. Соловьев, А.К. Полые трубчатые световоды и их применение для естественного освещения зданий / А.К. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 2. – С. 53-55.
7. Бракале Дж. Естественное освещение помещений с помощью новой пассивной световодной системы «Solarspot» / Дж. Бракале // Светотехника. – 2005. – № 5. – С. 34-42.
8. Овчаров, А.Т. Гибридный светильник совмещенного освещения с системой автоматического управления / А.Т. Овчаров // Электронные информационные системы. – 2015. – №4. – С.22-34.
9. Устройство освещения дневным светом: пат. 2585166 Рос. Федерации: МПК G02B 6/00 / Мейер Йорг, Петерс Мартинус П.Й., Вег Рене Т., Ван Горком Рамон П., Хикмет Рифат А.М.; заявитель и патентообладатель КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС, Н.В. (NL). – № 2013114455/07; опубл. 27.05.2016. Бюл. № 15.



УДК 331.45  
ГРНТИ 86.19

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**Стариков Станислав Витальевич**

студент 5 курса направление подготовка 20.03.01. Техносферная безопасность

**Щекин Артур Юрьевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агронженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, Красноярск

**Аннотация:** Данная статья посвящена определению основных экономических и социальных последствий влияния охраны труда и производственной безопасности на предприятии. В статье будут рассмотрены вопросы, касающиеся охраны труда, на передовом сельскохозяйственном предприятии. Были выявлены конкретные вредные условия труда на предприятиях сельскохозяйственной отрасли, в том числе на конкретном участке. Кроме того предложены некоторые пути решения проблем, направленные на улучшение климата на предприятии, и их обоснование с экономической точки зрения. Также в статье приведены экономические предпосылки эффективности разработанных мероприятий.

**Ключевые слова:** условия труда, мероприятия, недостатки, экономическая эффективность.

## ECONOMIC MECHANISMS OF LABOR PROTECTION REGULATION AT AN AGRICULTURAL ENTERPRISE

**Starikov Stanislav Vitalievich**

5th year student direction preparation 20.03.01. Technosphere safety

**Shchekin Artur Yurievich**

scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** This article is devoted to the definition of the main economic and social consequences of the impact of occupational safety and industrial safety at the enterprise. The article will address issues related to labor protection at an advanced agricultural enterprise. Specific harmful working conditions were identified at agricultural enterprises, including at a specific site. In addition, some ways of solving problems aimed at improving the climate at the enterprise and their justification from an economic point of view are proposed. The article also presents the economic prerequisites for the effectiveness of the developed measures.

**Keywords:** Working conditions, activities, economic efficiency, deficiencies.

Создание безопасных и комфортных условий труда и их улучшение, это один из действенных способов повышения производительности труда, развития предприятия, а также повышения ответственности и заинтересованности персонала. Это важнейшее проявление роли работодателя в улучшении социально-экономической обстановки и условий труда на производстве.

В статье будут рассмотрены вопросы, касающиеся охраны труда, на передовом сельскохозяйственном предприятии. На данный момент оно находится на лидирующих позициях в России по качеству технологических решений. Помимо повышения безопасности оборудования и принятия руководством компании мер по снижению загрязнения.

В современных компаниях, если рассматривать разные сферы хозяйственной деятельности, уровень человеческого участия в производственном процессе может существенно отличаться. В зависимости от технологичности производства, оснащения механизмами и машинами, автономности работы оборудования доля участия человека в производственном процессе варьируется. В соответствии с этим варьируется и доля затрат на охрану труда на предприятиях.

Внедрение новых, более безопасных, производственных систем с одной стороны сокращает расходы на организацию рабочих мест для работников, путем замены их на высокотехнологичные машины и механизмы и повышению роботизации производства. С другой стороны развитие промышленных технологий производства требует новых затрат на обслуживание введенных систем и механизмов, а также обучение персонала новым условиям работы и техники безопасности. В данном случае требуется экономическая оценка эффективности произведенных решений в сфере усовершенствования производства с точки зрения его экономических и социальных последствий для компании.

### **Цели:**

В настоящее время наиболее продвинутые социально-ответственные компании уделяют большое внимание безопасности, экологичности и эффективности производства, наряду с внедрением систем менеджмента качества, организации рабочих мест и бережливого производства. С точки зрения не только экономии материальных ресурсов производства, но и сбережения трудового потенциала работников предприятия, их здоровья и работоспособности. Такие работодатели относятся к охране труда и промышленной безопасности как к неотъемлемой обязанности и обязательному элементу производственного бюджета. Кроме того в соответствии с законодательством ФСС РФ, персоналу предоставляются отчисления по тарифу социального страхования.

Однако некоторые работодатели, до сих пор пренебрегают важностью статей бюджета на охрану труда, пытаясь сэкономить время или деньги, подвергая своих работников опасным и вредным условиям труда и оставляя их беззащитными перед нависающей угрозой жизни и здоровью. Это, безусловно, в наше время придается общественной критике не только на гражданском уровне, но и влечет серьезные наказания на законодательном уровне. Важно сформировать у нынешних компаний убеждение, что безопасные условия труда – это не тот производственный элемент, на котором можно экономить. В итоге неся значительные убытки в денежном выражении при выплате штрафов и компенсаций пострадавшим на производстве и также существенные имиджевые потери.

### **Задачи:**

В данной статье поставлены следующие задачи:

- Выделить основные экономические и социальные последствия влияния охраны труда и производственной безопасности;
- Выявить конкретные вредные условия труда на предприятиях сельскохозяйственной отрасли, в том числе на конкретном участке;
- Предложить некоторые пути решения проблем, направленные на улучшение климата на предприятии, и их обоснование с экономической точки зрения.

До сих пор на большинстве предприятий человеческий труд является важным элементом производственного процесса, а сам работник – основной производственной силой, не только управляющей и обслуживающей технологические средства, но и представляющей гарантии их эффективной и безопасной эксплуатации.

Вместе с этим бережное отношение к работнику и сохранение его физического и эмоционального состояния – является залогом успешной работы любого предприятия. Однако далеко не везде для работника есть возможность работать безопасно и комфортно для его жизни и здоровья. Так существует множество вредных и опасных производственных и технологических факторов, таких как шум, пыль, вибрации, работа на высоте или под землей.

Следует отметить, что большинство из этих вредных факторов при длительном воздействии ведут к возникновению профессиональных заболеваний, что влечет впоследствии ранний уход на пенсию, увольнение или смену работы, в общем, невозможность продолжения дальнейшей трудовой деятельности. Основной причиной установленных профессиональных заболеваний в сельскохозяйственной отрасли послужило длительное воздействие на организм человека вредных производственных факторов: производственного шума сельскохозяйственных машин, уровень которого превышает предельно-допустимый. Так как данный фактор полностью исключить невозможно, для работников выдаются средства индивидуальной защиты органов слуха.

Для обеспечения контроля в области охраны труда на предприятиях отслеживаются следующие показатели: количество травматических случаев, количество дней нетрудоспособности, выплата средств по больничному листу, расход средств на мероприятия по охране труда, а также количество нарушений техники безопасности и наказание работников за допущенные нарушения.

Для определения рабочих мест, которые соответствуют требованиям норм охраны труда, производится процедура декларирования. Для определения класса опасности рабочих мест производится специальная оценка условий труда, вредных факторов различной природы: шум, свет, температура, влажность, промышленные аэрозоли сложного состава, воздействие пестицидов и агрохимикатов и прочее.

Сотрудники предприятий, заботящихся о повышении безопасности и улучшении гигиены труда, подвергаются меньшей психологической и физической нагрузке, что в свою очередь благоприятно отражается на их работоспособности, повышению интереса к работе и повышению эффективности труда. В таком случае тесно переплетаются экономические и социальные предпосылки улучшения условий труда, которые выражаются:

- снижением напряженности в коллективе;
- снижением текучести персонала;
- ростом производительности труда;
- снижением потерь от простоев и отвлечений.

Расходы на мероприятия по охране труда бывают двух видов по отношению к происходящим на предприятии событиям.

Первый вид – это предупреждающие расходы. Их можно классифицировать по направлениям: охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность. Затраты на охрану труда направлены на приобретение спецодежды и обуви, в том числе средств индивидуальной защиты, медицинские осмотры, предупреждение случаев производственного травматизма, в том числе микротравм. Также они направлены на улучшение санитарно-бытовых условий нахождения работника на рабочем месте, обучение новых сотрудников и уже работающих вопросам охраны труда и техники безопасности, проведению семинаров и курсов повышения квалификации, созданию микроклиматических условий, и приведению различных вредных факторов (то есть уровней шума, вибрации, освещенности и прочего) в соответствие с требованиями норм, а также снижению тяжести труда.

В части пожарной безопасности мероприятия направлены на обслуживание систем пожарной автоматики, огнезащитную обработку деревянных конструкций, обслуживание первичных средств пожаротушения, обучение пожарно-техническому минимуму. В части

промышленной безопасности мероприятия направлены на экспертизу промышленной безопасности, техническое обслуживание технических устройств и приборов безопасности.

Второй вид расходов – это расходы, понесенные по факту свершившегося случая производственного травматизма или несчастного случая (к этому же относится получение профессионального заболевания). В данную группу входят различного вида компенсации и выплаты пострадавшим работникам или их представителям, а также штрафы и выплаты в государственные органы, если имело место нарушение требований законодательства об охране труда. Кроме того в данную категорию можно отнести расходы на ликвидацию последствий простоя оборудования, нарушения производственной технологии и прочее.

### **Методы:**

Методы определения экономической эффективности мероприятий по охране труда предназначены для двух видов оценки:

1) определение нанесенного обществу в целом и фирме в частности вреда в стоимостном выражении в результате происходящих на предприятии случаев производственного травматизма, заболеваний работников, увольнения и сменяемости кадров;

2) расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий направленных на создание комфортных условий труда.

Бухгалтерский учет представляет собой в данном случае инструмент расчета в стоимостном выражении экономического ущерба, с учетом связанных с ним потерь. Вследствие несчастных случаев с работниками и профессиональных заболеваний страдает не только предприятие, но и здоровье людей в первую очередь. На первый план наряду с экономическими выходят социальные последствия.

Экономические последствия можно оценить как фактические или потенциальные убытки компаний. Наряду с этим социальный ущерб – представляет собой вред, причиненный, в первую очередь, здоровью сотрудников в процессе работы на вредном производстве, а также от недостаточности медицинского обслуживания. Точно измерить оценить социальный ущерб невозможно, таким образом, его условно классифицируют на возмещаемый и безвозвратный [1].

На практике наиболее важными являются общие потери, состоящие из материального и социального ущерба. Потери, вызванные неблагоприятными условиями работы, включают в себя:

- потерю работы;
- прямые и косвенные убытки после несчастных случаев;
- стоимость смены персонала;
- инвестиции в охрану труда, безопасность оборудования, диагностику, обучение персонала и прочее.

Практика OSHA использует анализ размера ущерба от несчастных случаев, произошедших на предприятии и возникших профессиональных болезней, для определения приоритетных направлений создания безопасных рабочих условий и их экономического обоснования.

Для оценки ущерба используются натуральные и денежные показатели.

Натуральными показателями можно считать: случаи производственного травматизма, профессиональные заболевания, микротравмы, количество реализованных мероприятий.

Эффективность от мероприятий можно оценить с помощью следующих показателей: рост производительности труда; экономия компенсационных выплат работникам; снижение страховой премии за счет вычета взносов на социальное страхование от случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

По итогам анализа сравнительной эффективности различных мероприятий по улучшению условий работы, а также применения аналогичных мер следует отметить:

– Определение эффективности работы путем использования готовых карточек для учета охраны труда и соблюдения техники безопасности на производстве. Карточки по охране труда учитывают проведенные инструктажи и выданные средства индивидуальной защиты.

– Определение эффективности работы путем сокращения времени отдыха на рабочих местах, которые имеют требования по дополнительным дням отдыха. Это такие рабочие места условия, на которых имеют 2, 3 или 4 класс вредности по результатам специальной оценки или приравниваются к опасным.

– Определение эффективности работы путем снижения производственного травматизма, заболеваемости и текучести кадров. На эти цели направлен целый спектр мероприятий от проведение планового технического обслуживания оборудования, на котором работают люди до проведения семинаров и рабочих собраний, посвящённых технике безопасности и охраны труда.

– Определение эффективности работы путем устранения потерь рабочего времени. Данной цели служит улучшение санитарно- бытовых характеристик рабочих помещений, повышение эргономичности рабочих мест и устранение раздражающих воздействий;

Как общеэкономическое понятие экономический эффект в данном случае рассчитывается как полученный результат на единицу затраченных средств, поэтому учитывать необходимо не только результат в денежном выражении, так и положительную динамику социальных показателей.

#### **Вывод:**

Из всего вышесказанного следует, что охрана труда на любом предприятии имеет стратегическое значение и выполняет важные социально экономические функции. Работники в свою очередь должны стремиться к соблюдению техники безопасности и обладать техническими знаниями для безопасного управления технологическим процессом.

Основной вывод статьи состоит в том, что в современных условиях одним из главных факторов успешной работы любой компании становится эффективная с экономической точки зрения организация охраны труда и безопасного среды на предприятии.

#### **Список литературы:**

1. Хайруллина Л.И., Гасилов В.С. Экономические механизмы мероприятий по улучшению условий труда // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-1. – С. 208-212;
2. Маковский, В.А. IBM PC на моем рабочем месте / В.А. Маковский, В.И. Похлебаев. - М.: Стандартов, 2016. - 46 с.
3. Щёкин А.Ю. Обучение работников сельского хозяйства и землеустройства по охране труда нестандартным методом // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития, материалы международной научно-практической конференции. / Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 50-54.



УДК 620.9  
ГРНТИ 44.09.03

## КОНЦЕПЦИЯ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ СЕЛЬСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Сухачев Николай Николаевич**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Себин Алексей Викторович**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, Ачинск

**Аннотация:** В настоящее время тяжело представить жизнь современных людей и их деятельность без электроснабжения. Электричество прочно вошло во все отрасли народного хозяйства и в быт людей, порой простые вещи как водоснабжение, отопление, освещение без электроэнергии не могут существовать.

Однако прогресс не стоит на месте и то, что ранее выполнялось физическим трудом человека, сегодня автоматизировано и упрощено. Ввиду увеличения числа потребителей сетевым и энергосбытовым организациям сегодня проблематично вести точный учет электрической энергии и для упрощения работы создана автоматизированная система учета электрической энергии.

**Ключевые слова:** потери электроэнергии, учет электроэнергии, АСКУЭ, электроснабжающая организация, электроснабжение.

## POWER LOSS REDUCTION CONCEPT FOR RURAL CONSUMERS

**Sukhachev Nikolay Nikolaevich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Sebin Alexey Viktorovich**

scientific director

Senior Lecturer Department of Agroengineering  
Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch  
Russia, Achinsk

**Annotation:** At present, it is difficult to imagine the life of modern people and their activities without power supply. Electricity has firmly entered into all branches of the national economy and into the life of people, sometimes simple things like water supply, heating, lighting cannot exist without electricity.

However, progress does not stand still and what was previously performed by human physical labor is now automated and simplified. Due to the increase in the number of consumers, it is problematic for grid and energy sales organizations to keep accurate records of electrical energy today, and an automated system for accounting for electrical energy has been created to simplify the work.

**Key words:** electricity losses, electricity metering, ASKUE, power supply organization, power supply.

В процессе энергоснабжения потребителей неизбежно возникают потери электроэнергии. Их величина определяет эффективность работы энергосетей и в значительной мере оказывает влияние на тарифы. Учитывая постоянно возрастающую

стоимость энергоресурсов, учет потерь электроэнергии и их минимизация представляют собой одну из основных задач для ресурсоснабжающих организаций и потребителей.

Установка системы автоматизированной информационно-измерительной системы учета электрической энергии имеет ряд преимуществ таких как, снижение энерозатрат, возможность проводить анализ электропотребления, снижения энергопотерь, способность контролировать максимальную мощность энергообъектов, хранение и мгновенный обзор информации в части учета электроэнергии.

Так же, согласно правил устройства электроустановок (далее ПУЭ) счетчики для расчета электроснабжающей организации с потребителями электроэнергии рекомендуется устанавливать на границе раздела сети (по балансовой принадлежности) электроснабжающей организации и потребителя пп. 1.5.6. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое издание" (утв. Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР 05.10.1979) (ред. от 20.06.2003). Каждый установленный расчетный счетчик должен иметь на винтах, крепящих кожух счетчика, пломбы с клеймом госпроверителя, а на зажимной крышке - пломбу энергоснабжающей организации.

На вновь устанавливаемых трехфазных счетчиках должны быть пломбы государственной поверки с давностью не более 12 мес., а на однофазных счетчиках - с давностью не более 2 лет п.п1.5.13.[1].

Типовая схема организации АСКУЭ в частном секторе приведена на рисунке 1. Функциональное назначение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (далее АИИСКУЭ или АСКУЭ) – автоматизация процесса учета расхода электроэнергии для производства расчетов с ее потребителями. Помимо этого, автоматизированная система на основе собранной информации формирует ряд отчетов, используемых при построении прогнозов потребления, расчетов стоимостных показателей и т.д.[1,2]

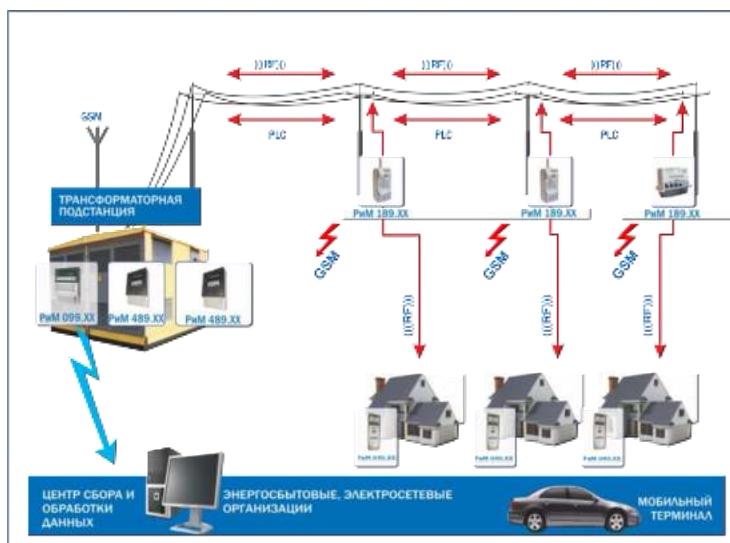


Рисунок 1 – Типовая схема организации АСКУЭ в частном секторе

Данные приборы учета предназначены для измерений:

- активной и реактивной электрической энергии;
- мощности (активной, реактивной, полной) в электрических цепях переменного тока промышленной частоты;
- среднеквадратического значения фазного тока;
- среднеквадратического значения фазного напряжения;
- частоты питающей сети; удельной энергии потерь в цепях тока; коэффициента реактивной мощности цепи  $\operatorname{tg} \phi$ ;

- коэффициента активной мощности  $\cos \phi$ ;
- тока нулевого провода;
- напряжение прямой последовательности и коэффициентов несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям.

Основной целью учета является получение достоверной информации о количестве отпущеной и потребленной электроэнергии (величине мощности) для решения финансовых расчетов за электроэнергию и мощность, определения и прогнозирования техникоэкономических показателей потребления электроэнергии предприятием, обеспечения энергосбережения и организации электропотребления. [2,3]

Благодаря модернизируемой системы коммерческого учета электроэнергии решаются задачи эффективного потребления электроэнергии с учетом технологического процесса, контроля в реальном времени за реальной нагрузкой отдельных цехов и предприятия в целом с последующей оптимизацией режимов работы производства

**Список литературы:**

1. И.В. Наумов. – М. КолосС. 2008. – 655с. Правила устройства электроустановок все действующие разделы ПУЭ –7-й выпуск. – Норматика, Сибирское университетское издательство Изд-во; 2018. – 462 с.
2. Новикова В.А., Афтафьев В.И., Городских А.А., Дворянцев М.А. Энергосбережение в сельском хозяйстве/ А.А. Городских //Материалы I Всероссийской научно-практической конференции«Приоритетные направления развития энергетики в АПК», г.Курган, 28 сентября 2017 г. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С.133-139.
3. Осорин М.А. Построение интеллектуальной электрической сети для передающих и распределительных энергокомпаний./М.А.Осорин // - Изд. 1 - М., 2012. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/tu/bcs/power-workingsmarter.pdf>. Дата обращения 15.12.2021.



УДК 621.314.224  
ГРНТИ 44.09.03

## ОПТИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА

**Тараканов Денис Владимирович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Себин Алексей Викторович**

научный руководитель

старший преподаватель кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Оптические трансформаторы тока дают возможность получения результатов измерения в цифровом виде. Это позволяет исключить из схемы работы измерительные приборы, например, счетчики электрической энергии. В основе производства оптических трансформаторов песок, как основа для оптического стекла и выращивания кристаллов и наукоемкие высокие технологии обработки. Работа волоконно-оптических электронных трансформаторов тока основана на магнитооптическом эффекте Фарадея, открытого в одно время с законом электромагнитной индукции.

**Ключевые слова:** оптические трансформаторы тока, оптическое волокно, поляризация света, постоянная Верде.

## OPTICAL CURRENT TRANSFORMER

**Tarakanov Denis Vladimirovich**

student of the 5th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Sebin Alexey Viktorovich**

Scientific supervisor

Senior lecturer of the Department of Agricultural Engineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** Optical current transformers make it possible to obtain measurement results in digital form. This allows you to exclude measuring devices from the operation scheme, for example, electricity meters. At the heart of the production of optical transformers is sand, as the basis for optical glass and crystal growth, and science-intensive high technology processing. The operation of fiber-optic electronic current transformers is based on the magneto-optical Faraday effect, discovered at the same time as the law of electromagnetic induction. various additional measuring devices.

**Keywords:** optical current transformers, optical fiber, light polarization, Verde constant.

Развитие сетей Smart Grid и внедрение идеологии цифровых подстанций ведет к неизбежности замены традиционных аналоговых приборов учета электроэнергии на цифровые приборы учета. Наиболее перспективными являются оптические измерительные трансформаторы.

Для изготовления индуктивных измерительных трансформаторов по традиционной технологии используется металлическая руда и уголь. Эта технология предусматривает использование компаунда на основе эпоксидных смол, что является экологически вредным.

Технический уровень трансформаторных подстанций высокоразвитых стран опережает технический уровень трансформаторных подстанций России на 25-30 лет. Оборудование на трансформаторных подстанциях в России характеризуется высокой степенью износа, таких подстанций напряжением от 6 до 35 кВ в составе ОАО «Россети»

около 450 тысяч. Измерительные трансформаторы, работающие на выше упомянутых трансформаторных подстанциях, подлежат замене из-за физического износа и перехода на цифровые технологии, часть этого рынка займут цифровые оптические трансформаторы

В настоящее время на рынке электроэнергетики России отсутствует предложение серийных оптических измерительных трансформаторов напряжения на класс напряжения 6÷35 кВ, что дает возможность для развития отечественной промышленности.

Закон Верде фиксирует зависимость вращения плоскости поляризации напряженности магнитного поля в изотропной среде от величины внешнего магнитного поля. Ферромагнитные материалы характеризуются начальной намагниченностью, которая зависит от различных кристаллографических направлений в этом материале, что вносит погрешность в измерения. С помощью постоянной Верде можно описать эффект вращения плоскости поляризации света вдоль линий магнитного поля, в которое помещено вещество. Постоянная Верде – это коэффициент пропорциональности между длинной пути света в среде и углом поворота плоскости поляризации напряженности магнитного поля. Это можно применить для бесконтактного в линии постоянного тока.

Оптическое волокно применяется в оптических измерительных трансформаторах для передачи электромагнитных сигналов с входной торцевой поверхности на выходную торцевую поверхность, т.е. является волноводом. Световедущая жила оптического волокна выполнена из кварцевого стекла. Поверх световедущей жилы создается защитная оболочка из полимера или стекла с более низким показателем преломления. Совместно работающие лазер и модулятор генерируют световой сигнал и по оптическому волокну передают на чувствительный элемент. Под воздействием магнитного поля плоскость поляризации сигнала делает поворот. Далее этот сигнал поступает на фазовый детектор. После обработки в аналого-цифровом преобразователе на дискретный интерфейсный выход.

Основные преимущества оптических трансформаторов тока по сравнению с их электромагнитными аналогами в техническом, технологическом и эксплуатационном плане заключаются в следующем

#### **Технические:**

- возможность проводить в широком диапазоне измерения постоянного и переменного тока;
- возможность измерять токи от 0,1 до 200 процентов от тока на первичной обмотке;
- высокая точность измерений;
- возможность изменения коэффициента трансформации;
- возможность использовать прибор для большого диапазона первичных токов;
- возможность отслеживать качество электроэнергии

#### **Технологические:**

- высокая устойчивость к помехам электромагнитного свойства;
- приборы работают за счет световых сигналов, требующих небольшого количества энергии;
- повышается электробезопасность, за счет отсутствия электропроводящих материалов;
- нагрузка на вторичной обмотке на процессы измерения не влияет;
- возможность использования прибора для передачи как аналоговых, так и цифровых сигналов.
- возможность интеграции в измерительные и информационные системы с использованием различных интерфейсов – аналоговых, дискретных и цифровых – и исключением влияния вторичной нагрузки на процессы измерения;

#### **Эксплуатационные:**

- оптические трансформаторы имеют простую конструкцию, обеспечивающую надежную работу прибора;

- вибрации и изменения температуры не оказывают большого влияния на работу прибора;
- небольшие габариты;
- долговечность и устойчивая работа прибора.

Перечисленные преимущества позволяют устанавливать изделия в более ограниченном пространстве, по сравнению с электромагнитными приборами, снизить требования к техническому обслуживанию и поверке.

**Список литературы:**

1. Бадалян, Н. П. Технологическое оборудование электроэнергетических систем: учеб. пособие / Н. П. Бадалян, Г. П. Колесник; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 232 с. – ISBN 978-5-9984-1149-6.
2. Гутовцев А.Л. Оптические трансформаторы и преобразователи тока. Принцип работы, устройства, характеристики // Новости электротехники // 2(128)-3(129) – 2021 г. URL:<http://news.elteh.ru/arch/2009/60/08.php> (Дата обращения 16.12.21)



УДК 621.316  
ГРНТИ 44.29

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 кВ**

**Ткаченко Сергей Николаевич**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.04.06 Агронженерия

**Василенко Александр Александрович**

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры электроснабжения сельского хозяйства

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Технологии в энергетике не стоят на месте, постоянно совершенствуются и, например, на смену морально устаревшим разъединителям с ручным приводом приходят устройства автоматического управления и защиты воздушных ЛЭП на основе вакуумных выключателей под управлением специализированного микропроцессора. Вполне естественно, что оснащение сетей современным цифровым оборудование потребует значительных дополнительных финансовых затрат, но не нельзя забывать о том, что оперативность выявления неполадки, а значит, и эффективность использования имеющихся ресурсов вырастет в разы.

**Ключевые слова:** Распределительные сети, Устройство автоматического управления, Защита воздушных ЛЭП, Пункт автоматического секционирования, повреждения в энергосистеме.

**IMPROVING THE RELIABILITY OF POWER SUPPLY  
AGRICULTURAL CONSUMERS BY CHANGING THE ELECTRICAL EFFICIENCY  
OF 10 kV DISTRIBUTION NETWORKS**

**Tkachenko Sergey Nikolaevich**

master's student of the 1st year of the direction of training 35.04.06 Agroengineering

**Vasilenko Alexander Alexandrovich**

Scientific supervisor Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electricity Supply of Agriculture Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch.  
Russia, Achinsk

**Abstract:** The technologies do not stand still and the disconnectors with manual drive are replaced by devices for automatic control and protection of air power lines based on vacuum switches controlled by a specialized microprocessor. Of course, equipping networks with such equipment will require additional financial costs, but we should not forget that the speed of troubleshooting will increase significantly.

**Keywords:** Distribution networks, Automatic control device, Protection of overhead power lines, Automatic partitioning point, damage in the power system.

Минимизация экономических затрат при электроснабжении сельского хозяйства – большая комплексная задача. С ней тесно связаны задачи повышения качества электроэнергии и надежности электроснабжения. При этом важное место занимают мероприятия по снижению потерь электроэнергии и её рациональному использованию.

Практически вся электроэнергия, поставляемая сельскохозяйственным, как промышленным потребителям (кооперативы, колхозы, сельские производственные

предприятия, животноводческие фермы и т.д.), так и частным потребителям (города, села, деревни и т.д.), подается на понижающие трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ по воздушным линиям электропередачи 10 кВ. Таким образом, надежность электроснабжения для конечных пользователей очевидна.

Статистические исследования показывают, что 70% всех сбоев в электроснабжении происходят в сетях этого класса напряжения. В первую очередь это связано с физическим износом элементов воздушных линий, которые нуждаются в техническом перевооружении [1].

Распределительные сети 110-150 кВ (среднего напряжения) выполняются, как правило, по радиальным схемам древовидной конфигурации с многократным резервированием магистрали, при этом защитные устройства монтируются, как правило, только на центрах питания. Основная часть повреждений, возникающих в энергосистеме, не является устойчивой и устраняется путем многократного включения/выключения питания. Таким образом, можно сократить период, когда потребители остаются без электричества, но, с другой стороны, существует опасность усугубления неисправности и увеличения финансовых затрат и времени, затрачиваемых на устранение неполадок.

Другой способ - отключить питание всего фидера до тех пор, пока не будет обнаружено место повреждения. Но в этом случае все потребители, подключенные к этим линиям, теряют централизованное питание. В условиях значительной протяженности большинства линий электропередачи и большого разброса оборудования, продолжительность отключения может достигать нескольких часов (а иногда и дней). При этом, поиск поврежденного участка и его последующее выделение осуществляются силами полевых команд с привлечением большого количества людей и техники.

Одним из наиболее распространенных способов повышения надежности электроснабжения в сетях 10 кВ считается метод многократного резервирования и разделения магистрали с помощью разъединителей с ручным управлением. В этом случае поврежденный участок может быть отключен от основной сети, но эффективность такого мероприятия оставляет желать лучшего.

Многолетний опыт показал, что одним из наиболее эффективных способов решения проблемы является реализация принципа децентрализованной автоматизации локализации аварийных режимов сети, который основан на внедрении в распределительные сети 10 кВ устройств повторного включения нового поколения.

Идея заключается в том, что, оснащая энергосистему точками автоматического разделения, мы добиваемся оперативного отключения аварийного участка, в результате чего количество потребителей, которые могут одновременно оставаться без электричества, уменьшается [3]. Продолжительность перебоев в подаче электроэнергии сокращается за счет увеличения быстродействия релейной защиты и автоматики.

Конечно, оснащение сетей таким оборудованием потребует дополнительных финансовых затрат, и окупаемость такого проекта будет поставлена под сомнение. Но нельзя забывать и о техническом эффекте, который заключается в повышении надежности электроснабжения и значительном сокращении объема и времени поиска места повреждения на линии электропередачи.

#### **Список литературы:**

1. Внедрение реклоузеров в целях повышения надежности электроснабжения «energo belarus» [электронный ресурс], url:[https://energobelarus.by/articles/tehnologii/vnedrenie\\_reklouzerov\\_v\\_tselyakh\\_povysheniya\\_nadezhnosti\\_elektrosnabzheniya/](https://energobelarus.by/articles/tehnologii/vnedrenie_reklouzerov_v_tselyakh_povysheniya_nadezhnosti_elektrosnabzheniya/) (дата обращения 30.11.2021г.)

2. Реклоузеры - применение, достоинства и недостатки, разновидности «путеводитель по энергетике» [электронный ресурс], url: <http://pue8.ru/elektricheskie-seti/652-reklouzery-primenenie-dostoinstva-i-nedostatki-raznovidnosti.html> (дата обращения 29.10.2021г.)

3. Автоматизация воздушных распределительных сетей на базе вакуумных реклоузеров [электронный ресурс], url: <https://refdb.ru/look/1117035.html> (дата обращения 29.10.2021г.)

4. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях [Электронный ресурс]. // ЭНЕРГОСОВЕТ, 2009-2015. URL: <http://www.energosovet.ru/stenergo.php?idd=155> [Офиц. сайт]. (дата обращения: 25.01.2022)

5. Герасименко А.А., Федин В.Т., Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие – Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. – 720 с.



УДК 621.316  
ГРНТИ 44.29

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ 10 кВ

**Ткаченко Сергей Николаевич**

магистрант 1 курса направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**Василенко Александр Александрович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** потери электрической энергии в сетях неизбежны. В настоящее время особенно остро стоит вопрос научного обоснования технологического расхода электроэнергии на ее транспортировку. В статье рассматривается комплексная задача - минимизация экономических затрат при электроснабжении сельского хозяйства. С ней тесно связаны задачи повышения качества электроэнергии и надежности электроснабжения. При этом важное место занимают мероприятия по снижению потерь электроэнергии и её рациональному использованию.

**Ключевые слова:** электрическая энергия, энергосбережение, технические потери, потери энергии, коммерческие потери, линия 10 кВ, сельские электрические сети, ПКЭ, ЭДС самоиндукции, компенсаторы реактивной мощности.

## WAYS TO INCREASE THE CAPACITY OF 10 KV LINES

**Tkachenko Sergey Nikolaevich**

1st year master's student of the field of study 35.04.06 Agroengineering

**Vasilenko Alexander Alexandrovich**

scientific director

Ph. D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** Losses of electrical energy in networks are inevitable. At present, the issue of scientific substantiation of the technological consumption of electricity for its transportation is especially acute. The article considers a complex task - minimization of economic costs in rural electricity supply. The tasks of improving the quality of electricity and the reliability of power supply are closely related to it. At the same time, an important place is occupied by measures to reduce energy losses and its rational use.

**Keywords:** electric energy, energy saving, technical losses, energy losses, commercial losses, 10 kV line, rural electric networks, PCE, self-induction EMF, reactive power compensators.

**Введение.** Минимизация экономических затрат при поставке электроэнергии для сельского хозяйства - огромная сложная задача. С этим тесно связаны задачи повышения качества электроэнергии и надежности электроснабжения. При этом обособленное место занимают меры как по снижению потерь электроэнергии, так и по их рациональному использованию.

С развитием разумного уровня потребления одной из основных возможностей экономии электроэнергии является борьба за снижение транспортных расходов. В некоторых сетях относительные потери достигают 15-20% [1], а в сельских электрических сетях рабочий уровень потерь ещё выше из-за низкой культуры эксплуатации, малой удельной нагрузки вдоль линии передачи при высокой асимметрии фазной нагрузки.

Основными показателями качества электрической энергии принято считать следующие:

1. Установившееся отклонение напряжения;
2. Размах изменения напряжения;
3. Доза фликера;
4. Длительность провала напряжения;
5. Коэффициент искажения синусоидальности;
6. Коэффициент N-ой гармонической составляющей;
7. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
8. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
9. Импульсное напряжение;
10. Коэффициент временного перенапряжения;
11. Отклонение частоты.

При этом обязательной сертификации подлежат только шесть показателей качества электроэнергии (ПКЭ) – 1,5,6,7,8,11.

В каждом элементе электрической сети при передаче электроэнергии возникают потери.

Потери можно разделить на постоянные и переменные, и они могут варьироваться в зависимости от класса напряжения, группы элементов и т.д.

Давайте вкратце рассмотрим, как и какие потери возникают в электрической сети.

Отчетные потери энергии иначе называются фактическими. Это разница между мощностью, подаваемой в сеть, и электроэнергией, отпущенной потребителям из сети. Здесь многое составляющих: это ошибки в приборах учета, хищения электроэнергии, неуплата показаний счетчиков, потребление энергии на внутренние нужды на подстанциях и так далее.

Принимая во внимание все вышеперечисленные факторы, мы можем выделить 4 основных компонента фактических потерь:

- 1) Технические потери. Они вызваны физическими процессами, которые происходят в электрооборудовании во время распределения и передачи электроэнергии;
- 2) Расход на собственные нужды. Он обеспечивает работу электрооборудования на подстанции. Их можно рассчитать по показаниям счетчика;
- 3) Потери из-за ошибки измерения приборов учета;
- 4) Коммерческие потери. Они вызваны хищением электроэнергии, несоблюдением показаний счетчика для оплаты и другими причинами. Это проявление так называемого "человеческого фактора".

Рядом российских инженеров и ученых проведены исследования, позволяющие снизить потери в электрических сетях и повысить качество электроэнергии.

Одно из устройств для повышения пропускной способности дальней электропередачи представлено на Рисунке 1. В устройстве для повышения пропускной способности, подобный эффект достигается за счет постоянного включения в средней части линии элементов взаимной индукции (ЭВИ) попарно между всеми фазами. При этом каждый элемент имеет встречную схему включения, что обеспечивает в каждой фазе компенсацию ЭДС самоиндукции.

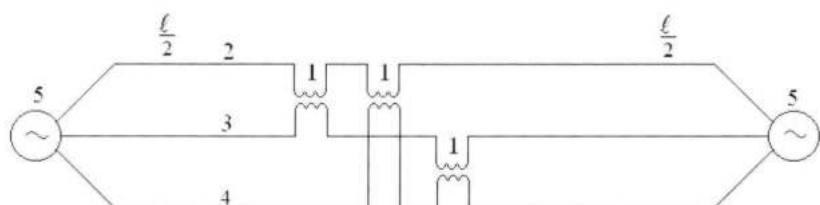


Рисунок 1 - Структурная схема дальней электропередачи с устройством для

повышения пропускной способности [3]

В данном устройстве, в средней части трехфазной воздушной линии (5), расположены элементы взаимной индукции 1 (представлены в виде витков катушки). Они соединяют фазы между собой попарно, как показано на рисунке 1. Элементы взаимной индукции включены встречно, это помогает компенсировать ЭДС самоиндукции в каждой фазе.

Индуктивное сопротивление линии при этом равно

$$X_l = \omega \cdot (L - M) \cdot l,$$

где  $\omega = 314$  - круговая частота;  $L$  - собственная индуктивность линии на единицу длины;  $M$  - взаимная индуктивность линии на единицу длины;  $l$  - длина линии.

Суммарное индуктивное сопротивление с учетом элементов взаимной индукции составит

$$X_{\Sigma} = \omega \cdot (L - M) \cdot l - \omega \cdot M_{\text{ЭВИ}},$$

где  $M_{\text{ЭВИ}}$  - взаимная индуктивность элементов взаимной индукции.

Компенсация индуктивного сопротивления будет появляться при условии

$$M_{\text{ЭВИ}} = \xi \cdot (L - M) \cdot l,$$

где  $\xi = 0 \div 1$  - коэффициент изменения диапазона взаимной индуктивности.

Так, при  $\xi = 0$  компенсация индуктивного сопротивления линии отсутствует, а при  $\xi = 1$  имеет место полная компенсация индуктивного сопротивления линии, другими словами в этом случае пропускная способность дальней электропередачи не имеет ограничений (при неучете сопротивлений примыкающих систем).

При разработке и проектировании схем развития сельских электрических сетей рассматриваются и такие вопросы, как компенсация реактивной мощности. В системах электроснабжения можно предложить к использованию «для компенсации реактивной мощности потребителей в сетях трехфазного переменного тока, а также при создании трансформаторных подстанций с высокой эффективностью потребления электроэнергии - устройство автоматической компенсации реактивной мощности». [4]

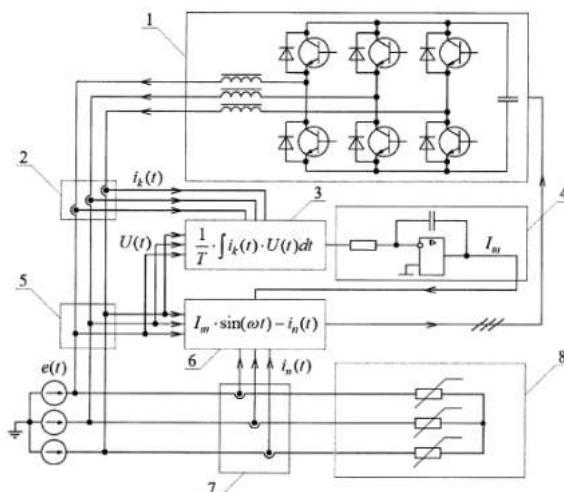


Рисунок 2 – Устройство автоматической компенсации реактивной мощности

Авторы предлагают в устройство (Рисунок 2) включить:

1 - инвертор напряжения на основе схемы управляемого трехфазного моста с буферным конденсатором и трехфазным дросселем;

2 - трансформаторы тока;

3 - блок, выполняющий умножение тока компенсации на напряжение сети и определяющий среднее значение мощности за период;

4 - интегратор для определения активной мощности и пропорционального ей значения модуля тока компенсации;

5 - датчики напряжения сети;

6 - формирователь корректирующего тока;

7 - трансформаторы тока нагрузки;

8 - нагрузка с реактивным характером, присоединенная к трехфазной электрической сети, которая в общем случае может быть нелинейной, и при этом потреблять реактивную мощность и порождать широкий спектр гармоник тока.

Принимая во внимание одновременную компенсацию реактивных составляющих токов нагрузок и наличия типового гармонического состава токов, которые вызваны нелинейным характером текущих нагрузок, возникающих при использовании опять же типовых выпрямителей в трехфазных сетях, предлагаемое устройство способно как минимум, сократить на 12-15% общие потери электрической энергии в трехфазных сетях системы электроснабжения, обеспечивающих питанием потребителей реактивной мощности с нелинейным характером, например, таких как электрический транспорт и современные отрасли промышленности.

Возможны и другие не менее эффективные способы компенсации реактивной мощности, например, довольно широко известная конденсаторная установка для автоматической компенсации реактивной мощности, показанная на Рисунке 3. [5]

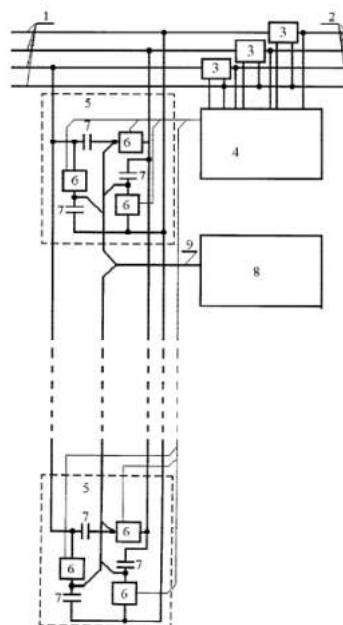


Рисунок 3 – Конденсаторная установка для АКРМ

Это электрическое распределительное устройство используется для автоматической компенсации реактивной мощности при переменных нагрузках, что приводит к увеличению диапазона компенсируемой реактивной мощности.

В результате использования конденсаторного агрегата решается несколько задач:

- повышение быстродействия, надежности, пожаробезопасности и срока службы конденсаторной установки за счет использования безыскровой коммутации с полупроводниковыми двунаправленными переключателями,

- увеличение диапазона компенсируемой реактивной мощности и точности компенсации за счет обеспечения компенсации индуктивной реактивной мощности нагрузки независимо в каждой из фаз,

- снижение уровня помех в узлах соединения отдельных частей схем за счет внедрения уникального алгоритма коммутации конденсаторов.

При разработке схемы развития сельских сетей недостаток реактивной мощности определяется на этапе определения баланса эффективной и неэффективной мощности в узле распределения потока на расчетный период. Основываясь на расчетных данных, эта схема решает проблему требуемого количества устройств компенсации реактивной

мощности и их расположения. Это связано с тем, что это в корне влияет на потери электроэнергии в сети и качество обслуживания потребителей. Приоритетным является размещение компенсирующих устройств непосредственно у потребителя, так как это коренным образом влияет на потери электроэнергии в сети и на ее качество у потребителя. Батарея статистического конденсатора также является самостоятельным элементом регулирования напряжения.

Для большинства потребителей сельскохозяйственного профиля наличие в сетях реактивной энергии означает следующее:

- по сетям между источником электроэнергии и потребителем, кроме активной, совершающей полезную работу, протекает и реактивная энергия, не совершающая полезной работы и направленная исключительно на создание абсолютно ненужных магнитных полей при индуктивных нагрузках между источником питания и потребителем.

Когда реактивный ток протекает по кабелям и обмоткам трансформаторов, то он снижает в пределах их пропускной способности долю активного тока, вызывая при этом дополнительные активные потери, вызванные нагревом в проводниках – то есть, значительно уменьшает энергоэффективность сети.

Таким образом, согласно современным правилам расчета за электроэнергию, конечный потребитель фактически вынужден как минимум дважды платить за один и тот же объём используемой полезной энергии. Одн раз - непосредственно за потребленную из сети реактивную энергию (по счетчику реактивной энергии) и за нее же, но косвенно, во второй раз - уже оплачивая "паразитные" потери от протекания реактивной энергии, которые так же учитываются счетчиком активной энергии.

**Выводы.** В результате изучения по означенной теме ряда патентов и полезных моделей, из предложенных мероприятий и устройств по повышению энергоэффективности, можно сделать вывод, что существует несколько способов значительного увеличения пропускной способности линий электропередачи напряжением 10 кВ. Из выше рассмотренных, одним из наиболее эффективных способов на сегодняшний день является компенсация реактивной мощности при помощи специальных конденсаторных установок.

#### **Список литературы:**

1. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 280 с.
2. Л. Файбисович., Справочник по проектированию электрических сетей – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005 – 320с.
3. Пат. 2 726 174 Российская Федерация, МПК H02J 3/20 (2006.01). Устройство для повышения пропускной способности дальней электропередачи/ Самородов Г.И., Красильникова Т.Г., Кошевой К.Э.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический университет. - Опубликовано: 09.07.2020 Бюл. № 19.
4. Пат. 186 406 Российская Федерация, Н02J 3/18 (2006.01). Устройство автоматической компенсации реактивной мощности/ Щуров Н. И., Штанг А. А., Мятеж А. В., Мятеж С. В., Спиридовон Е. А., Абрамов Е. Ю.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». - Опубликовано: 21.01.2019 Бюл. № 3.
5. Пат. 2 467 448 Российская Федерация, Н02J 3/18 (2006.01). Конденсаторная установка для автоматической компенсации реактивной мощности/ Змиева К. А., Кулагин О. А.; патентообладатель ФГБОУ ВПО МГТУ "СТАНКИН". - Опубликовано: 20.11.2012 Бюл. № 32.



УДК 621.314.224  
ГРНТИ 44.09.03

## ОПТИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА

**Туминцев Виталий Анатольевич**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Зубова Римма Анатольевна**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Ачинск, Россия

**Аннотация:** Оптические трансформаторы тока дают возможность получения результатов измерения в цифровом виде. Это позволяет исключить из схемы работы измерительные приборы, например, счетчики электрической энергии. В основе производства оптических трансформаторов песок, как основа для оптического стекла и выращивания кристаллов и наукоемкие высокие технологии обработки. Работа волоконно-оптических электронных трансформаторов тока основана на магнитооптическом эффекте Фарадея, открытого в одно время с законом электромагнитной индукции.

**Ключевые слова:** оптические трансформаторы тока, оптическое волокно, поляризация света, постоянная Верде.

## OPTICAL CURRENT TRANSFORMER

**Tumintsev Vitaly Anatolyevich**

student of the 5th year of training direction 35.03.06 Agroengineering

**Zubova Rima Anatolyevna**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Annotation:** Optical current transformers make it possible to obtain measurement results in digital form. This allows you to exclude measuring devices from the operation scheme, for example, electricity meters. At the heart of the production of optical transformers is sand, as the basis for optical glass and crystal growth, and science-intensive high technology processing. The operation of fiber-optic electronic current transformers is based on the magneto-optical Faraday effect, discovered at the same time as the law of electromagnetic induction. various additional measuring devices.

**Keywords:** optical current transformers, optical fiber, light polarization, Verde constant.

Развитие сетей Smart Grid и внедрение идеологии цифровых подстанций ведет к неизбежности замены традиционных аналоговых приборов учета электроэнергии на цифровые приборы учета. Наиболее перспективными являются оптические измерительные трансформаторы.

Для изготовления индуктивных измерительных трансформаторов по традиционной технологии используется металлическая руда и уголь. Эта технология предусматривает использование компаунда на основе эпоксидных смол, что является экологически вредным.

Технический уровень трансформаторных подстанций высокоразвитых стран опережает технический уровень трансформаторных подстанций России на 25-30 лет. Оборудование на трансформаторных подстанциях в России характеризуется высокой степенью износа, таких подстанций напряжением от 6 до 35 кВ в составе ОАО «Россети»

около 450 тысяч. Измерительные трансформаторы, работающие на выше упомянутых трансформаторных подстанциях подлежат замене из-за физического износа и перехода на цифровые технологии, часть этого рынка займут цифровые оптические трансформаторы

В настоящее время на рынке электроэнергетики России отсутствует предложение серийных оптических измерительных трансформаторов напряжения на класс напряжения 6÷35 кВ, что дает возможность для развития отечественной промышленности.

Закон Верде фиксирует зависимость вращения плоскости поляризации напряженности магнитного поля в изотропной среде от величины внешнего магнитного поля. Ферромагнитные материалы характеризуются начальной намагниченностью, которая зависит от различных кристаллографических направлений в этом материале, что вносит погрешность в измерения. С помощью постоянной Верде можно описать эффект вращения плоскости поляризации света вдоль линий магнитного поля, в которое помещено вещество. Постоянная Верде – это коэффициент пропорциональности между длинной пути света в среде и углом поворота плоскости поляризации напряженности магнитного поля. Это можно применить для бесконтактного в линии постоянного тока.

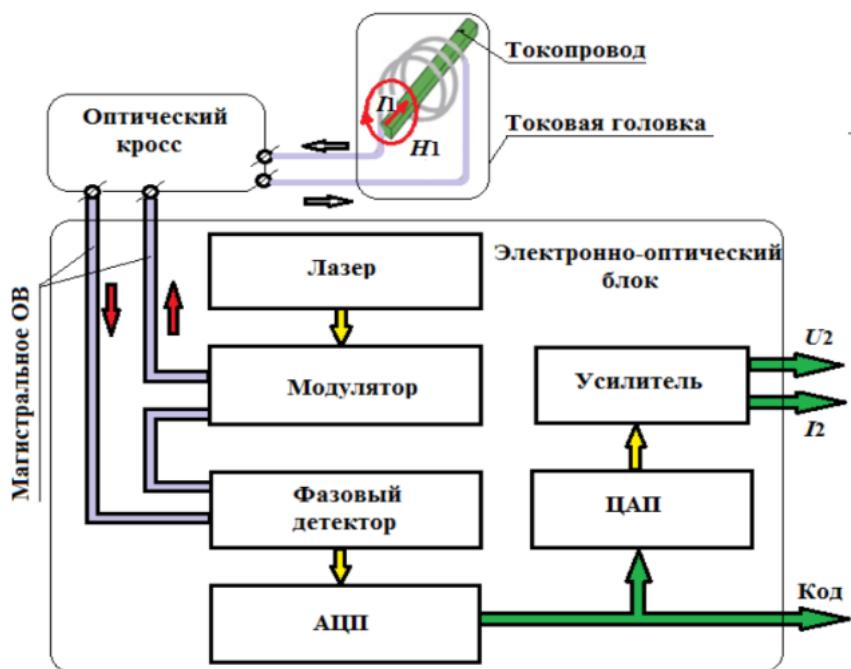


Рисунок 1 - Упрощенная структурная схема оптического трансформатора тока

Оптическое волокно применяется в оптических измерительных трансформаторах для передачи электромагнитных сигналов с входной торцевой поверхности на выходную торцевую поверхность, т.е. является волноводом. Световедущая жила оптического волокна выполнена из кварцевого стекла. Поверх световедущей жилы создается защитная оболочка из полимера или стекла с более низким показателем преломления. Совместно работающие лазер и модулятор генерируют световой сигнал и по оптическому волокну передают на чувствительный элемент. Под воздействием магнитного поля плоскость поляризации сигнала делает поворот. Далее этот сигнал поступает на фазовый детектор. После обработки в аналого-цифровом преобразователе на дискретный интерфейсный выход.

Основные преимущества оптических трансформаторов тока по сравнению с их электромагнитными аналогами в техническом, технологическом и эксплуатационном плане заключаются в следующем

Технические:

- возможность проводить в широком диапазоне измерения постоянного и переменного тока;

– возможность измерять токи от 0,1 до 200 процентов от тока на первичной обмотке;

– высокая точность измерений;

– возможность изменения коэффициента трансформации;

– возможность использовать прибор для большого диапазона первичных токов;

– возможность отслеживать качество электроэнергии

**Технологические:**

– высокая устойчивость к помехам электромагнитного свойства;

– приборы работают за счет световых сигналов, требующих небольшого количества энергии;

– повышается электробезопасность, за счет отсутствия электропроводящих материалов;

– нагрузка на вторичной обмотке на процессы измерения не влияет;

– возможность использования прибора для передачи как аналоговых, так и цифровых сигналов.

– возможность интеграции в измерительные и информационные системы с использованием различных интерфейсов – аналоговых, дискретных и цифровых – и исключением влияния вторичной нагрузки на процессы измерения;

**Эксплуатационные:**

– оптические трансформаторы имеют простую конструкцию, обеспечивающую надежную работу прибора;

– вибрации и изменения температуры не оказывают большого влияния на работу прибора;

– небольшие габариты;

– долговечность и устойчивая работа прибора.

Перечисленные преимущества позволяют устанавливать изделия в более ограниченном пространстве, по сравнению с электромагнитными приборами, снизить требования к техническому обслуживанию и поверке.

**Список литературы:**

1. Бадалян, Н. П. Технологическое оборудование электроэнергетических систем : учеб. пособие / Н. П. Бадалян, Г. П. Колесник ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 232 с. – ISBN 978-5-9984-1149-6.

2. Гутовцев А.Л. Оптические трансформаторы и преобразователи тока. Принцип работы, устройства, характеристики // Новости электротехники // 2(128)-3(129) – 2021 г. URL:<http://news.elteh.ru/arkh/2009/60/08.php> / (Дата обращения 16.12.21)



УДК 631  
ГРНТИ 81.13.13

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Ухалова Екатерина Дмитриевна**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Демский Никита Викторович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Цель исследования – совершенствование процесса сушки зерновых культур, так как удовлетворение потребностей в продовольствии быстро растущего населения планеты становится серьезной проблемой для человечества.

Для того, чтобы удовлетворить потребности всего нуждающегося в зерновых культурах населения в продовольствии важно использовать все необходимые возможности и пути решения в совокупности, так как очень большая часть продовольствия теряется или тратится впустую во время послеуборочных работ, в частности при неправильной технологии сушки продукции.

Зерновые являются основой основных продуктов питания в большинстве развивающихся стран, и на их долю приходится максимальная послеуборочная потеря калорийности среди всех сельскохозяйственных товаров. Столько, сколько 50-60% зерен зерновых культур могут быть потеряны на стадии сушки только из-за отсутствия технической неэффективности.

Использование научных методов хранения поможет минимизировать имеющиеся и будущие потери всего до 1%-2%. В этой статье представим детальный разбор процесса сушки зерновых культур и необходимые технологии, которые важно применять на данном этапе послеуборочных работ.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, аграрная культура, послеуборочные потери; продовольственная безопасность; хранение зерна; сушка зерновых культур.

## IMPROVING THE DRYING PROCESS OF GRAIN CROPS

**Ukhalova Ekaterina Dmitrievna**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Demskiy Nikita Viktorovich**

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**Abstract:** The purpose of the study is to improve the process of drying grain crops, since meeting the food needs of the rapidly growing population of the planet is becoming a serious problem for humanity.

In order to meet the food needs of the entire population in need of grain crops, it is important to use all the necessary opportunities and solutions together, since a very large part of the food is lost or wasted during post-harvest operations, in particular with incorrect drying technology of products.

Cereals are the mainstay of staple foods in most developing countries, and they account for the maximum post-harvest caloric loss among all agricultural commodities. As much as 50-60% of grains of grain crops can be lost at the drying stage only due to the lack of technical inefficiency.

The use of scientific storage methods can reduce these losses to just 1%-2%. In this article we will present a detailed analysis of the drying process of grain crops and the necessary technologies that are important to apply at this stage of post-harvest work.

**Keywords:** agriculture, agricultural culture, post-harvest losses; food security; grain storage; drying of grain crops.

Целью исследования является совершенствование процесса сушки зерновых культур, так как удовлетворение потребностей в продовольствии быстро растущего населения планеты становится серьезной проблемой для человечества.

В последние десятки лет многие страны делают упор на совершенствование производства аграрного сектора, именно на сельское хозяйство, землепользование и контроль аграрной политики, направленный удовлетворение людей и их растущий спрос на продукты сельского хозяйства, а именно зерновые культуры.

Все понесенные послеуборочные потери зерновых культур можно отнести к критическим потерям, влияющим на многие сферы жизнеобеспечения, но им уделяется катастрофически мало внимания, также, как и финансирования со стороны поддержки аграрной сферы – около 5% государственного финансирования.

Около 1/3 продуктов сельского хозяйства ежегодно пропадает во всем мире после уборочных работ и переработки продукции сельского хозяйства [6]. Этот момент можно определить, как потерю продовольствия (зерновые культуры, которая доступны для использования населением, но остаются неиспользованными [1,3]).

Решение существующих проблем лежит на поверхности – совершенствование процессов переработки и сушки зерновых культур. Решения действующих проблем не потребуют существенных инвестиций, все достаточно скромно, но могут дать высокую отдачу увеличения производства сельскохозяйственных культур для удовлетворения спроса на продовольствие.

Таблица 1. Содержание влаги в зрелости зерновых культур (процентное содержание %)

Наименование зерновой культуры	Содержание влаги, %	Наименование зерновой культуры	Содержание влаги, %
Рис	22-28	Арахис	30-35
Фасоль	30-40	Пшено	20-25
Кукуруза	23-28	Подсолнечник	9-10

Потери после уборки урожая включают потери продовольствия по всему алгоритму продовольственного процесса зерновых культур от сбора урожая до его потребления [4].

Можно сгруппировать проблемы по категориям:

- потеря веса из-за порчи;
- потеря питательных веществ в зерновых культурах;
- потеря жизнеспособности семян;
- потери финансового характера [1].

Масштабы послеуборочных потерь в цепочке поставок продовольствия сильно различаются в зависимости от различных культур, районов и экономик (рисунок 1).



Рисунок 1. Различные факторы и виды потерь в цепочке поставок зерновых культур

Население стран, развивающихся, пытаются максимально переработать и применить произведенные и переработанные зерновые культуры, однако значительное количество продуктов портится при послеуборочных работах из-за недостатка знаний, неадекватных технологий и/или плохая инфраструктура хранения данных.

Напротив, в развитых странах потери продовольствия на средних этапах цепочки поставок относительно невелики благодаря наличию передовых технологий и эффективных систем обработки и хранения урожая. Однако большая часть продуктов питания теряется в конце цепочки поставок, известной как пищевые отходы. Охарактеризовать пищевые отходы можно, как выброшенную пищу или преднамеренное непищевое использование пищи или из-за порчи / истечения срока годности пищи [2].

Множество зерновых культур, в частности пшено, кукуруза, рис – одни из самых востребованных продовольственных культур во многих странах, они являются основой здорового рациона питания населения. Необходимо минимизировать потери таких важных зерновых культур в алгоритме их производства, в частности на этапе заготовки и сушки зерновых культур. Это ресурсосберегающий способ, помогающий в укреплении продовольствия и его безопасности, а также отсутствия дефицита зерновых культур и голода среди населения, эффективности развития сельского хозяйства и повышения условий жизни и труда многих фермеров.

В дополнение к экономическим и социальным последствиям потери после уборки урожая также влияют на окружающую среду, поскольку земля, вода и энергия (сельскохозяйственные ресурсы), используемые для производства потерянных продуктов питания, также тратятся впустую вместе с продуктами питания. Неиспользованные продукты питания также приводят к дополнительным выбросам CO<sub>2</sub>, что в конечном итоге оказывается на окружающей среде.

Аналогичным образом, земля, используемая для выращивания продуктов питания, является еще одним ценным ресурсом, который тратится впустую из-за этих потерь. Исследование, проведенное по потерям риса после уборки урожая в Нигерии, показало, что потерянные рисовые поля составили 19% от общей посевной площади [8]. В глобальном масштабе около 1,4 миллиарда гектаров земли были потрачены впустую из-за выращивания продуктов питания, которые не были потреблены в 2021 году, что на площади больше, чем в Канаде и Китае [7].

Технологические вмешательства играют решающую роль в решении проблемы сушки зерновых культур.

Во время перехода урожая от фермы к потребителю он должен пройти несколько операций, таких как:

- сбор урожая,
- обмолот,

- очистка,
- сушка,
- хранение,
- переработка,
- транспортировка.

Важно понимать, что цепочка поставок и выявление факторов на различных этапах, которые приводят к потерям продовольствия.

Как видно из таблицы 1, зерно обычно собирают при высоком содержании влаги, чтобы свести к минимуму потери при дроблении в полевых условиях. Однако безопасное содержание влаги для длительного хранения большинства культур считается ниже 13% [2]. Даже при кратковременном хранении (менее 6 месяцев) влажность большинства культур должна составлять менее 15%. Недостаточная сушка может привести к росту плесени и значительным потерям при хранении и измельчении. Поэтому сушка является важным этапом после сбора урожая, чтобы сохранить качество урожая, минимизировать потери при хранении и снизить транспортные расходы.

Сушка зерновых культур может проводится несколькими способами:

- естественный способ (сушка от солнечных лучей или в теневом месте)
- механический способ (при применении специализированных сушильных аппаратов).

Естественный способ сушки или сушка на солнце можно назвать традиционным и экономически более выгодным, так как практика сушки собранного урожая не требует никаких дополнительных затрат, при этом является достаточно популярным способом во многих странах. Иногда весь урожай без обмолота оставляют в поле только для сушки.

Недостатки сушки на солнце заключаются в том, что она зависит от погодных условий, требует больших затрат труда рабочей силы, такая сушка проходит очень медленно и приводит к большим потерям зерновых культур, так как температура сушки не регулируется и зависит только от погодных условий. Зерна, которые находятся на открытом воздухе для сушки на солнце, могут быть испорчены или съедены птицами и насекомыми, а также загрязняются из-за смешивания камней, пыли и других посторонних материалов (рисунок 2).

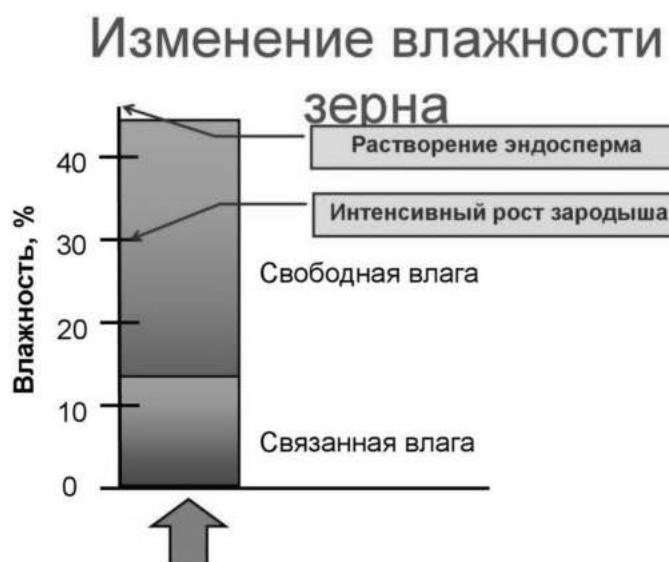


Рисунок 2. Факторы, оказывающие влияние на дыхание и сушку зерна

Особенностями механической сушки являются ее преимущества перед естественной сушкой:

- минимизация потерь при обработке зерновых культур;

- более качественный надзор за температурными режимами горячего воздуха, и возможность его регулировки при необходимости.

- более лучшее использование территории и пространства, где располагается аграрное производство и уборка продукции.

Но имеются ограничения, связанные с механической сушкой:

- большие экономические затраты на приобретение сушильного аппарата и эффективной технологии сушки зерновых культур.

- затраты на обслуживание имеющегося оборудования сушки зерновых культур для эффективной его работы.

- наличие достаточного размера и отсутствие знаний для эксплуатации этих сушилок, особенно у мелких частников или незначительных организаций.

Из-за этих ограничений эти механические сушилки редко используются мелкими фермерами в развивающихся странах [6].

Необходимо, чтобы сушильные агрегаты подводили достаточное количество тепла для необходимого количества влажности зерна во время сушки и после. Необходимо равномерное распределение тепла, его равномерный уровень, недопущение перегревов и наоборот низких температур при сушке.

Необходимые режимы для сушки зерновых культур – основа высокоэффективной сушки и постоянной работы аппаратуры, что безусловно, положительно влияет на производительность труда, сохранение качества и количества зерновых культур.

Важны параметры зерносушилки, которые необходимо отрегулировать под индивидуальное производство: максимальная температура обогревания, температура самого оборудования, температура при охлаждении зерновых культур.

#### **Список литературы:**

1. Амирханов К. Ж., Смоленкова З. Х., Ребеза В. Б. Технологическая сушка зерновых культур. Казахстан, 2019.
2. Артечкин Б.Н., Ларичкина Г. Ю. Совершенствование механизации сушильных процессов в аграрном производстве, в частности зерновых культур // Москва. — 2017. — С. 40-42.
3. Бритиков Д. А., Воронова Е. В. Способ управления процессами естественной и механической сушки зерновых культур. 2021. – С. 27.
4. Зинина О. В., Кизатова М. Ж., Третьяк Л. Н., Набиева Ж. С. Инновационное планирование научных разработок в сельскохозяйственной сфере переработки зерновых культур. Алматы, 2019. – С. 38.
5. Павлов С. А., Измайлов А. Ю. Способ сушки семян и зерна. 2020. – С. 52.
6. Пирожинский С. Г., Лукин А. А., Ребезов М. Б. Основы бизнес-процесса инновационной деятельности предприятий перерабатывающей отрасли // Вестник торгово-технологического института. 2021. - С. 144.
7. Федоренко В. С., Романов Б. А., Горохов В. М. Термоподвеска для измерения температуры при сушке зерна. 2021. – С. 184.



УДК 631  
ГРНТИ 68.01

## ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Хаменков Илья Викторович**

студент 5 курса направления подготовки 35.03.06. Агроинженерия

**Книга Юрий Анатольевич**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** в данной статье раскрывается понятие «система параллельного вождения», применяемого в сельском хозяйстве. Такие системы получили широкое распространение в ведущих предприятиях, так как дают возможность экономии топлива, снижении производственных затрат при обработке почвы или, например, уборке зерновых культур. Система параллельного вождения предусматривает совместную работу оператора, машинного агрегата и системы GPS/ГЛОНАСС навигации с интерфейсом взаимодействия.

**Ключевые слова:** точное земледелие, параллельное вождение, навигатор, экономия, оператор, спутниковая навигация.

## WHAT IS A PARALLEL DRIVING SYSTEM IN AGRICULTURE

**Hamenkov I'ya Viktorovich**

5th year student of the direction of training 35.03.06. Agroengineering

**Kniga Yuriy Anatolyevich**

PhD, Associate Professor of agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** this article reveals the concept of "parallel driving system" used in agriculture. Such systems are widely used in leading enterprises, as they make it possible to save fuel, reduce production costs when cultivating the soil or, for example, harvesting grain crops. The parallel driving system provides for the joint work of the operator, the machine unit and the GPS/GLONASS navigation system with an interaction interface.

**Keywords:** precision farming, parallel driving, navigator, economy, operator, satellite navigation.

Цель работы: используя теоретические методы исследования дать классификацию конструкций и выявить основные функции беспилотных летательных аппаратов.

Задачи: 1) найти и изучить информацию о конструкциях агронавигаторов;

2) выяснить, из каких структурных элементов состоит агронавигатор и каковы их основные функции;

3) выяснить, за счёт чего системы параллельного вождения дают возможность повысить экономическую эффективность земледелия.

Предмет исследований: система параллельного вождения, как комплекс устройств.

Объект исследований: назначение, устройство и функции систем параллельного вождения.

Эффективное сельское хозяйство подразумевает передачу выполнения большинства технологических функций под управление ЭВМ. Одним из устройств, имеющей глубокое

внедрение ЭВМ в свою структуру, является система параллельного вождения (агронавигатор). Такие системы, благодаря своей эффективности и быстрой окупаемости получили широкое распространение при проведении почвообработки, уборке зерновых, опрыскивании растений и т. п.

Результативность использования систем параллельного вождения достигается за счёт ликвидации перекрытий и пропусков в обработке, облегчении труда оператора и повышения комфорта его работы за счёт снижения утомляемости, что в свою очередь приводит к повышению производительности труда и снижению расхода топлива и материалов (например, пестицидов).

По конструктивному исполнению и характеру взаимодействия с оператором рассматриваемые системы бывают следующими.

1. Управление движением трактора осуществляется оператором, который ориентируется не только по окружающей обстановке, но и дополнительно смотрит на установленный экран, где показана нужная траектория движения. Пример такого экрана (с интерфейсом для работы ночью) показан на рисунке 1.

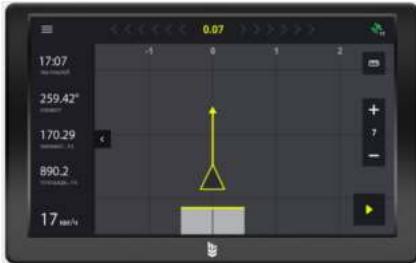


Рисунок 1 – Экран графического следоуказателя «Кампус»[1]

2. Управление движением трактора выполняется устройством, установленном на рулевой колонке и соединённым с рулевым колесом. При таком взаимодействии система получает сигнал со спутника и осуществляет подрулививание, в результате чего машинно-тракторный агрегат движется по оптимальной траектории.

3. В этом случае исполнительный механизм, отвечающий за управление, интегрируется в гидросистему рулевого механизма, а связь со спутником, и выдача информации оператору осуществляется также, как и в предыдущих случаях.

Любой агронавигатор состоит из следующих структурных элементов.

Навигационный приёмник. Устанавливается на трактор или комбайн и имеет внешнюю антенну. Основная его функция заключается в приёме сигналов со спутников для точного определения местоположения на поле (с точностью до 10 см.). Принимается бесплатный сигнал EGNOS от системы GPS или ГЛОНАСС. Также приёмник может выполнять обмен информацией между агрегатами в поле и руководителем предприятия.

Дисплей, реже светодиодная панель. Перед началом выполнения работы на поле, на дисплее отмечается контрольная точка, затем оператор проезжает первый ряд (например, при вспашке делает первую обработанную полосу). После чего оператор отмечает на экране конечную контрольную точку. Затем, площадь поля на экране размечается на ряд параллельных полос, обозначающих траекторию движения, которую необходимо придерживаться при движении (см. рис. 2).

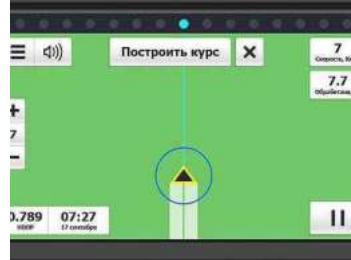


Рисунок 2 – Задание начальной точки движения [1]

Контроллер для определения и расчёта курсовых отклонений, а также определения отклонений от заданного движения. К контроллеру присоединяется ряд датчиков, дающих возможность наиболее полного управления процессом: скорости, угла поворота рулевого колеса, расхода пестицидов, семян и т.п.

Подруливающее устройство, интегрированное в рулевое управление трактора или устанавливаемое на рулевой колонке. Подруливающее устройство, которое устанавливается на рулевой колонке может состоять из фрикционного ролика, соединённого с рулевым валом и электромотора. Внешний вид показан на рисунке 3 (на примере Trimble CFX-750 [2]).



Рисунок 3 – Подруливающее устройство EZ-Steer [2]

Подруливающее устройство, интегрированное в гидросистему трактора состоит из гидравлического блока и соединительных фитингов. Гидравлический блок представляет собой исполнительное устройство и шинами соединён с контроллером. На подавляющем большинстве сельскохозяйственных тракторов и комбайнов устанавливаются гидравлические усилители рулевого управления. Поэтому, используется гидроблок.

Также в комплект любого агронавигатора входят шины передачи данных, кронштейны, предназначенные для установки оборудования, флешка для хранения информации, комплект технической документации.

Выводы.

1) Конструкции систем параллельного вождения (агронавигаторов) можно разделить на три группы по степени участия в них человека и степени интеграции в конструкцию самоходной машины: а) человек управляет агрегатом, глядя на экран; б) используется подруливающее устройство устанавливающееся на рулевой колонке; в) подруливающее устройство интегрируется в гидроусилитель рулевого управления

2) Системы параллельного вождения повышают рентабельность производства за счёт устранения огрехов и перекрытий при выполнении полевых работ.

3) Учитывая преимущества, даваемые такими системами сельхозтоваропроизводителям, широкое применение агронавигаторов, в конечном счёте, позволит повысить рентабельность сельского хозяйства в РФ в целом.

#### Список литературы:

1. Интернет-ресурс: Кампус. Для чего нужен агронавигатор для трактора. URL: [https://кампусагро.рф/?wprid=1624719815489785-1444296376180352356-balancer-knoss-search-yp-vla-18-BAL-7462&clid=703&baobab\\_event\\_id=kqdw8d4req](https://кампусагро.рф/?wprid=1624719815489785-1444296376180352356-balancer-knoss-search-yp-vla-18-BAL-7462&clid=703&baobab_event_id=kqdw8d4req) Дата обращения 07.03.2022.
2. Труфляк Е. В. Системы параллельного вождения / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 72 с.



УДК 636.084.087  
ГРНТИ 68.39.15

## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

**Хандошка Денис Викторович**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Семенов Александр Викторович**

научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры Агроинженерия

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** В статье обозначены основные причины неэффективного свиноводства в России. Уменьшение численности поголовья связано с уменьшением поголовья свиноматок, которое объясняется их технической выбраковкой, т.е. число свиноматок не пополняется новыми, а старые выбраковываются вследствие малой продуктивности. Основные элементы индустриального повышения производительности при выращивании свинины – использование современных пород, интенсивного роста, биологически высокосортное кормление молодняка в детальном нормировании и оптимальными условиями обслуживания. Предложен ряд мероприятий, который подробно описан в технологии по производству, содержанию и откорму свиней. Также в статье оговариваются некоторые нюансы при выборе оборудования и техники для эффективного выращивания свиней. Совершенствование организации свиноводства представлен на примере содержания свиней на откорме в свинарнике-откормочнике на 1000 мест животных. Он основывается на предложенной технологии которая описывает все стадии производства.

**Ключевые слова:** производство, животное, технология, свинина, откорм, оборудование.

## MODERN WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF PORK PRODUCTION

**Khandoshka Denis Viktorovich**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Semenov Alexander Viktorovich**

scientific director

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk Branch

Russia, Achinsk

**The summary:** The article identifies the main causes of inefficient pig breeding in Russia. The decrease in the number of livestock is associated with a decrease in the number of sows, which is explained by their technical culling, i.e. the number of sows is not replenished with new ones, and the old ones are culled due to low productivity. The main elements of industrial productivity improvement in pork cultivation are the use of modern breeds, intensive growth, biologically high-grade feeding of young animals in detailed rationing and optimal service conditions. A number of measures are proposed, which is described in detail in the technology for the production, maintenance and fattening of pigs. The article also specifies some nuances in the selection of equipment and equipment for the effective cultivation of pigs. The improvement of the organization of pig breeding is presented by the example of keeping pigs for fattening in a pigsty-fattening house for 1000 places of animals. It is based on a proposed technology that describes all stages of production.

**Keywords:** production, animal, technology, pork, fattening, equipment.

Перед рабочими сельского хозяйства стоят ответственные проблемы - это достигнуть устойчивого роста сельскохозяйственного производства, обеспечить устойчивое производство в стране пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья. Таким образом это необходимо, чтобы поднять эффективность производства крупнорогатого скота и птицы, обеспечить устойчивое увеличение производства животноводства.

Животноводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. Ведущими направлениями деятельности животноводства являются производство молока, свиноводство и скотоводство[1]. Животноводческая отрасль играет важную роль в структуре товарной продукции, получаемой хозяйствами Красноярского края. На ее долю приходится 35% от всей товарной продукции сельского хозяйства.

Свиноводство для России наряду с молочно-мясным скотоводством -традиционная отрасль животноводства. В общей структуре производства мяса свинины занимает второе место после говядины и телятины.

Преимущество производства свинины заключается в ценных качествах свиней - биологических и хозяйственных; высоких приростах, обусловленных скороспелостью животных; коротком периоде супоросности и большом помете за каждый опорос; хорошей окупаемости кормов, которая в некотором отношении выгоднее, чем при производстве других видов мяса, в частности возможностью в определенных условиях использовать пищевые отходы; высоком убойном выходе. Но к большому сожалению свиноводство сейчас, как и все животноводство, в запущенном состоянии и переживает самый тяжелый кризисный период.

Целью данной статьи является увеличение объёма производства свинины путем использования современных способов технологии их содержания и увеличения усвоемости кормов. Для выполнения данной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

4. Проанализировать состояние производства свинины;
5. Предложить план мероприятий по увеличению эффективности производства путем внедрения интенсивных технологий.

Уменьшение численности свиней связано с уменьшением поголовья свиноматок, которое объясняется их технической выбраковкой, т.е. число свиноматок не пополняется новыми, а старые выбраковываются вследствие малой продуктивности. Также снижение поголовья в свиноводческой отрасли связано с плохим ведением селекционной работы. Оценкой эффективного ведения хозяйства в животноводческой отрасли служит себестоимость единицы получаемой продукции. В которой отражается качественная сторона его деятельности. Анализ себестоимости единицы продукции и выход животноводческой продукции за последние годы показал, что себе-стоимость возросла, а количество реализуемой продукции уменьшилось. Также наблюдается снижение приплода поросят. Затраты на их содержание и производство кормов с каждым годом растут. В свиноводстве наблюдается снижение прироста поросят, а себестоимость выхода единицы продукции увеличилась. Для того, чтобы животноводство в хозяйствах стало более рентабельным необходимо производить достаточное количество кормов, соблюдение всех зоотехнических и ветеринарных норм и требований по содержанию животных.

Среднесуточный привес свиней заметно уменьшился. Это можно объяснить плохой усвоемостью пищи свиньями и несоблюдением зоотехнических требований, предъявляемых к употребляемым кормам. Как правило, животноводческие хозяйства в основном обеспечиваются кормами собственного производства (силос, сено, сенаж, зеленые корма, свекла, корнеплоды), за исключение концентрированных кормов и некоторых пищевых добавок, которые закупают, и они составляют 46% от всего числа потребляемых кормов. Кроме комбикормов производится закупка патоки, рыбьего жира,

мясной и мясокостной муки, а также кормовых дрожжей. В настоящее время в хозяйствах, как правило, имеется достаточное количество животноводческих помещений для содержания свиней. Практически все здания были построены в 80-х. годах и нуждаются в реконструкции. Плохая вентиляция, искусственное освещение и не всегда исправная система удаления навоза привели свиноводство в мало рентабельную отрасль.

Для эффективной работы животноводческих ферм необходимо защищать металлоконструкции от пагубного влияния коррозионных процессов путем использования эффективных составов[2]. Так как коррозионные процессы не всегда можно обнаружить невооруженным глазом, необходим постоянный контроль за состоянием металлических ограждений и оборудования животноводческих ферм путем периодического технического осмотра[3].

Отрасль животноводства в целом можно вывести из кризисного состояния. Но для этого нужно чтобы хозяйства стали производить большее количество продукции животноводства и повышать ее качество. Этого можно добиться при использовании кормов лучшего качества, разнообразия и питательности. Развитие животноводства в основном определяется прочностью кормовой базы. Только при соблюдении этого условия, а также при сбалансированном и полноценном кормлении окажется возможным выполнить все запланированные показатели по развитию, продуктивности и реализации животноводческой продукции.

В решении этой проблемы способствует всесторонняя интенсификацию животноводства с дальнейшим углублением концентрации и специализации на основе межэкономического сотрудничества, введения интенсивных технологий. Основные элементы индустриального "ноу-хай" при выращивании свинины – использование современных пород, интенсивного роста, биологически высокосортное кормление молодняка в детальном нормировании и оптимальными условиями обслуживания. Обеспечить эти условия в животноводстве можно при условии замены ручного труда на основных технологических операциях, введением прогрессивной техники, квалифицированной организацией ее индустриализации. Также фактическое решение - введение новых технологий в подготовке корма на предприятиях. Установка новых более производительных дробилок корнеклубнеплодов, обеспечивая высокое качество кормов согласно зоотехническим рекомендациям, которые являются неотъемлемым условием, когда корнеплоды могут использоваться как корм с самой большой эффективностью[4]. Дробилки должны быть универсальными, способными обработать все виды кормов и иметь возможность регулирования измельчения продуктов в пределах, достаточных для скармливания ко всем группам потребителей этого корма. Также должны быть экономными в расходе энергии, хорошо быть скоординированы с возможностями механизированной погрузки сырья, иметь простую конструкцию, быть надежными и удобными в обращении.

Для эффективного производства свинины в составе фермы должны предусматриваться основные и вспомогательные производственные помещения. Например, для содержания свиней на откорме принимаем свинарник-откормочник на 1000 мест (ТП 802-163), а для проведения опоросов - свинарник на 60 мест, в котором предусмотрено помещение для содержания отсаженных поросят на 500 мест и ремонтного молодняка на 100 голов. Для содержания холостых и супоросных маток принимаем свинарник-маточник на 132 станка. В нем же содержится стадо отлученных поросят (ТП 802-147). В каждом свинарнике предусматриваются средства для поения, кормления животных, удаления навоза, а также станки для содержания свиней, создание микроклимата.

Из вспомогательных помещений как правило выбирается следующие: кормоцех КЦС -200/2000, ветеринарный пункт со стационаром на 8 станков и санитарной бойней, кормохранилище, ангар для хранения техники и оборудования. При выборе типовых проектов производственных помещений предусматривается соблюдение следующих зоотехнических и инженерных требований: внедрение комплексной механизации всех

процессов выбранной технологии содержания и кормления животных; соблюдение норм строительного проектирования по содержанию паров и пыли в воздухе, за его температурой и влажностью; соответствие помещений для размещения всего поголовья животных; обеспечение противопожарных норм. основные характеристики хранилища кормов для выбранного поголовья представлены в таблице 1

Таблица 1 - Характеристики хранилища кормов

Вид хранилища	Годовая потребность корма $P_p$ , т	Объемная масса корма $p$ , т/м <sup>3</sup>	Общая вместимость хранилищ $V$ , м <sup>3</sup>	Вместимость одного хранилища $V_a$ , м <sup>3</sup>	Коэффициент использования вместимости хранилища $\epsilon$	Необходимое количество хранилищ $N$
Состав концентрированных кормов*	163	0,50	326	500	0,65	1
Хранилище сена	71	0,12	592	1000	1,0	1
Траншея для коренеплодов	1025	0,63	1627	400	0,85	5
Склад для кормовых добавок (премикс, соль поваренная, мел)	54	1,05	51,4	100	0,65	1

\* Запас концентрированных кормов составляет 16 % от годовой потребности.

Вместимость механизированного навозохранилища определяем исходя из поголовья свинофермы, норм выхода навоза и срока его хранения.

Линия раздачи кормов в свинарнике включает в себя электрифицированный мобильный кормораздатчик КСП-0,8, загрузка которого выполняет прицепной кормораздатчик КТУ-3А. Так как в данном помещении размещаются свиноматки, отлученные поросята и ремонтный молодняк, то принимаем, что каждый кормораздатчик (два помещения) обслуживает ровно половину всех групп свиней, то есть 90 свиноматок, 20 голов ремонтного молодняка и 250 голов отлученных поросят.

При эффективном ведении животноводства важное значение приобретает правильное использование концентрированных кормов, экономное расходование зерна, направленного на приготовление корма. Наиболее рационально, с высокой отдачей концентрированные корма используются в виде комбикормов, сбалансированных по протеину, аминокислотам, микроэлементам, витаминам и другим биологически активным веществам.

Современное оборудование позволяет получать полноценные комбикорма лучшего качества за счет однородности состава продукта и качественного плющения зерна что поможет увеличить процент усвоемости корма животными. Используемое для плющения зерна устройство позволило увеличить производительность и улучшить качество корма.

Представленный план по совершенствованию производства свинины поможет значительно увеличить производство свинины, повысить эффективность использования ресурсов предприятия и увеличить прибыль.

#### Список литературы:

1. Походня, Г. Пророщенное зерно для свиноматки / Г. Походня, Е. Федорчук, В. Шабловский // Животноводство России. – 2009.- №8. – С. 59 – 61.

2. Медведев М.С. Современные способы защиты металла от коррозии [Текст] / М.С. Медведев // Международный научно-практический журнал Эпоха науки №20. - Ачинск: Ачинский филиал Красноярского ГАУ, 2019. - С. 182-185.
3. Медведев, М.С. Особенности коррозионного мониторинга техники и крупногабаритных сооружений в сельском хозяйстве // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы XIV международной научно-практической конференции, Красноярск, 2015. С. 47-49.
4. Матюшев, В.В. Использование корнеклебнеплодов в экструдированных кормах / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор. – 2017. – № 4. – С. 24–25.



УДК 331.45.452  
ГРНТИ 68.01.93

## СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА В АПК

**Шикарева Евгения Сергеевна**

студент 5 курса направление подготовка 20.03.01 Техносферная безопасность

**Бердникова Лариса Николаевна**

научный руководитель

к.с.-х.н, доцент кафедры Агроинженерии

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал

Россия, Красноярск

**Аннотация:** В статье рассмотрена роль сельского хозяйства в целом в России. В статье приведено значение создания оптимальных условий труда. В статье рассмотрены причины ослабления финансового состояния агропромышленных комплексов России. В статье произведен анализ производственного травматизма, определены причины производственного травматизма.

**Ключевые слова:** население, работник, продукция, несчастный случай, травматизм, техника, безопасность.

## CREATING OPTIMAL WORKING CONDITIONS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

**Shikareva Evgeniya Sergeevna**

5th year student direction preparation 20.03.01 Technosphere safety

**Berdnikova Larisa Nikolaevna**

Scientific supervisor

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The article examines the role of agriculture as a whole in Russia. The article presents the importance of creating optimal working conditions. The article discusses the reasons for the weakening of the financial condition of the agro-industrial complexes of Russia. The article analyzes industrial injuries, identifies the causes of industrial injuries.

**Keywords:** population, employee, products, accident, injury, equipment, safety.

Агропромышленный комплекс – это предприятия по производству и переработке сельскохозяйственной продукции на базе механизации, электрификации, автоматизации и химизации. Сельское хозяйство занимает очень значимую роль в России. В сельском хозяйстве производимая продукция используется в различных секторах национальной экономики, обеспечивая стране дополнительную занятость.

Количественная нехватка сельскохозяйственной техники ограничивает технические возможности и увеличивает трудоемкость производимой продукции. За последние годы техническая база сельского хозяйства России сократилась примерно в 2 раза. Для того, чтобы не происходило внеплановых перерывов в работе сельскохозяйственной техники, ее нужно вовремя обслуживать, производя диагностику всех узлов и агрегатов.

Интенсивное развитие сельскохозяйственной техники требует значительных затрат. Нехватка и высокий износ сельскохозяйственной техники объективно ведут к нарушениям агротехнологий, уменьшению объемов производства продукции растениеводства и животноводства, повышению ее себестоимости. Все эти проблемы приводят к тому, что руководители не справляются с поставленными задачами в полном объеме, что приводит к снижению качества технического сервиса в АПК и производственному травматизму.

В нашем стране ежегодно тысячи людей умирают в результате несчастных случаев

на производстве, сотни тысяч также получают производственные травмы. И сельское хозяйство не исключение, занимающее одно из ведущих мест по количеству несчастных случаев и производственного травматизма. Производственные травмы влекут за собой значительные экономические потери, связанные с потерей рабочего времени из-за временной нетрудоспособности. Можно сказать, что проведение анализа травматизма – один из инструментов оценки управления охраной труда.

Анализ распределения показателей статистики несчастных случаев в АПК произошедших с тяжелыми последствиями в зависимости от причин показал, что наибольшее количество происходит по следующим причинам:

- эксплуатация неисправных машин, механизмов, устройств;
- неудовлетворительная организация производственной работы;
- нарушение работником графика работы и трудовой дисциплины.

Одной из основных причин высокого уровня травматизма в сельском хозяйстве становится то, что условия труда работников, которые работают в этой области, до сих пор остаются неблагоприятными.

Как показывает практика, сельские работники подвергаются высокому риску смерти в результате полученных травм. Основными причинами происшествий являются: легкий доступ к движущимся частям оборудования; неопытность рабочих; травмы причиненные животными, отсутствие контроля и оценки рисков. Основными опасными видами работ в агропромышленном комплексе были обслуживание животных, автотранспортные средства и другие машины, оборудования.

Сельское хозяйство является отдельной сферой деятельности, отличающейся своей спецификой, для которой также как и для остальных отраслей актуальны вопросы охраны труда. На сегодняшний день специальная оценка условий труда – это единственный инструмент для достоверного определения условий труда на рабочих местах, то есть по результатам СОУТ работодатель определяет вредные или безвредные условия труда на рабочих местах, как именно необходимо улучшить рабочие места и условия благотворно влияющие на здоровье работников.

Пути снижения производственного травматизма основываются на изучении и анализе причин аварий и несчастных случаев, участии в их расследовании и контроле за выполнением работниками техники безопасности. В организации в обязательном порядке должны проводиться разработка проектов и проведение мероприятий направленных на улучшение условий труда работающих. Необходимо заинтересовывать и привлекать работников к позиции обеспечения безопасности труда.

#### **Литература:**

1. Бердникова Л.Н. Улучшение условий труда работников животноводства, за счет организационных мероприятий. Международный научно-практический журнал/ Эпоха науки № 24 декабрь 2020 / Ачинск / 2020 / С. 94-97.
2. Бердникова Л.Н. Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной конференции/ Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России / Красноярск / 2021 / С. 51-53.
3. Бердникова Л.Н. Влияние научно-технического прогресса на условия труда в АПК. В сборнике: Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения. сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 323-326.
4. Бердникова Л.Н. Разработка профилактических мероприятий устранения несчастных случаев в АПК. Наука и образование: опыт проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Красноярск, 2021. С. 94-96.



УДК 621.3  
ГРНТИ 44.01.81

## РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЧАСТИ П. БОР НАЗАРОВСКОГО РАЙОНА

**Юрьева Ирина Михайловна**

студент 4 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
**Долгих Павел Павлович**

к.т.н., доцент кафедры агроинженерии  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал  
Россия, г. Ачинск

**Аннотация:** Цель исследования – реконструкция электроосвещения части района для хорошей освещенности. Задачи исследования: разработка и изучение электротехнических решений по освещению и электрообеспечению сети поселка; анализ и расчет затрат на электрооборудование и электроосвещение; изучение электробезопасности и пожаробезопасности работы; предложение и обоснование решения по реконструкции освещения улиц поселка. Объектом исследования - является реконструкция освещения части п. Бор Назаровского района. Предметом исследования – способы реконструкции освещения части района поселка. Результаты исследования: Разработаны электротехнические решения по освещению и электроснабжению сети. Произведен расчет затрат на электрооборудование и электроосвещение. Рассмотрена электробезопасность работы, пожаробезопасность работы, а также экологичность системы освещения. Принято проектное решение по реконструкции освещения улиц поселка. Методы исследования: поиск и сбор информации, анализ и сравнение источников уличного освещения, эксперимент, наблюдение. Выводы: в процессе выполнения статьи был проведен анализ состояния сетей наружного освещения проектируемого объекта. После изучения нормативных документов и ознакомления с электротехнической продукцией были найдены инженерные решения по проведению реконструкции сетей наружного освещения проектируемого объекта.

**Ключевые слова:** электроосвещение, освещенность, электроснабжение, силовой щиток, щиток освещения, кабель, шкаф управления освещения, автоматический выключатель, электрооборудование.

## RECONSTRUCTION OF THE STREET LIGHTING SYSTEM OF A PART OF THE VILLAGE OF BOR, NAZAROVSKY DISTRICT

**Yurieva Irina Mikhailovna**

4th year student of the direction of training 35.03.06 Agroengineering

**Dolgikh Pavel Pavlovich**

Ph.D., Associate Professor of the Department of Agroengineering

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University

Russia, the city of Achinsk

**Abstract:** The purpose of the study is to reconstruct the electric lighting of a part of the district for good illumination. Research objectives: development and study of electrical solutions for lighting and electrical supply of the village network; analysis and calculation of costs for electrical equipment and electric lighting; study of electrical safety and fire safety of work; proposal and justification of a solution for the reconstruction of street lighting in the village. The object of the study is the reconstruction of the lighting of a part of the village of Bor in the Nazarovskiy district. The subject of the study is the methods of reconstruction of lighting of a part

of the village area. Research results: Electrical solutions for lighting and power supply of the network have been developed. The calculation of the costs of electrical equipment and electric lighting has been made. Electrical safety of work, fire safety of work, as well as environmental friendliness of the lighting system are considered. A design decision has been made to reconstruct the lighting of the streets of the village. Research methods: search and collection of information, analysis and comparison of street lighting sources, experiment, observation. Conclusions: in the course of the article, an analysis of the state of the outdoor lighting networks of the projected object was carried out. After studying regulatory documents and familiarization with electrical products, engineering solutions were found for the reconstruction of outdoor lighting networks of the projected facility.

**Keywords:** electric lighting, illumination, power supply, power shield, lighting shield, cable, lighting control cabinet, circuit breaker, electrical equipment.

Сеть электроснабжения для конкретного субъекта можно определить, как структуру, которая питает этот субъект электричеством. Системы электроснабжения жителей населенных пунктов, в нашем случае п. Бор Назаровского района, формируются для снабжения электроэнергией бытовых электроприемников, в перечень которых можно включить бытовую технику, электронагревательные приборы, освещение и различные электрические устройства.

Целью исследования является: ремонт и реконструкция системы уличного освещения поселка Бор Назаровского района.

В качестве объекта исследования выбрана реконструкция освещения части п. Бор Назаровского района от ТП-2 320кВА.

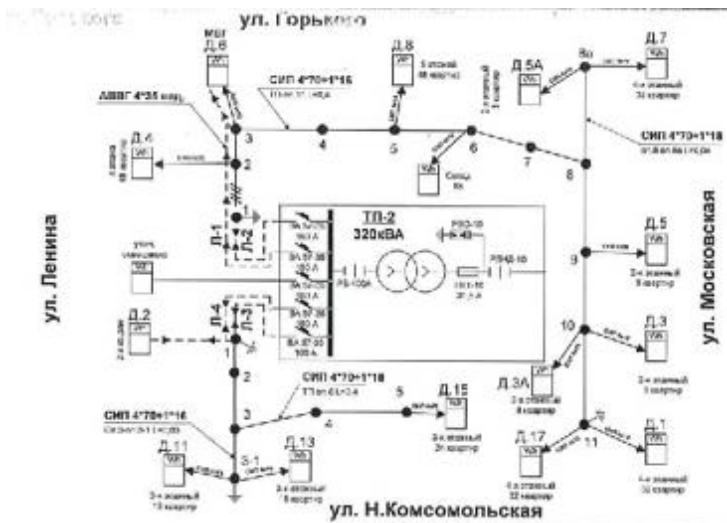


Рисунок 1 – Расположение улиц Ленина, Московская, Н. Комсомольская и Горького для реконструкции освещения от ТП-2 320кВА

Предметом исследования выделим способы реконструкции освещения части района поселка.

Задачи исследования включают в себя:

1. Разработка и изучение электротехнических решений по освещению и электрообеспечению сети поселка.
2. Анализ и расчет затрат на электрооборудование и электроосвещение.
3. Изучение электробезопасности и пожаробезопасности работы.
4. Предложение и обоснование решения по реконструкции освещения улиц поселка.

Уличное освещение – ключевой фактор для формирования и осуществления потребности комфорта в проживании людей в населенном пункте, создание условий безопасности для передвижения транспорта и пешеходов в вечернее и ночное время суток.

На сегодняшний день состояние уличного освещения в поселке Бор Назаровского района на пересечении улиц Ленина, Горького и Московская не идеально и несет в себе ряд недоделок и недостатков:

- маленькая светоотдача;
- большое энергопотребление;
- большие габариты;
- быстрая сгораемость лампочек;
- низкая устойчивость к внешним воздействиям (температуре, вибрации, ударам, влажности).

Наружное освещение является одним из основных факторов создания условий комфорtnого проживания населения, обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов в темное время суток.

В настоящее время состояние уличного освещения поселков и малонаселенных пунктов требует к себе внимания и значительного повышения качества, потому что технический и моральный износ оборудования намного быстрее прогрессирует, чем темп роста их реконструкции и обновления. Все эти недостатки вызваны существенно малым уровнем финансирования. Уровень освещенности улиц, проездов и переулков в поселке приближен к нормам, которые не соответствуют СНИП [2].

Техническое состояние сетей уличного освещения поселка Бор находится в плохом состоянии. На деревянных опорах в поселке установлены в разбросанном порядке светильники старого образца. В светильники установлены лампы накаливания мощностью 300 Вт. Питание светильников осуществляется от одной из фаз. На опорах, на который прикреплен светильник, расположены бытовые выключатели, при помощи которых осуществляется управление светильниками. Напряжение к потребителям передается по алюминиевым проводам.

Для реконструкции выбран следующий участок, включающий освещение ул. Ленина, ул. Горького, части ул. Московской и части ул. Н. Комсомольской, по которой проходит основная дорога. Место выбрано не просто так — участок достаточно большой, включает достаточно оживленные улицы с большим расстоянием. На участке имеются: трансформаторная подстанция мощностью 320 кВА, два фидера четырехпроводных сетей, которые выполнены из алюминиевых проводов, светильники с лампами накаливания, которые управляются отдельными выключателями, которые установлены на опорах.

Реконструкция существующих электрических сетей подразумевает изменение параметров электросети с сохранением частично или полностью строительной части объектов, что дает ряд преимуществ по отношению к существующей ЛЭП:

- увеличение пропускной способности сетей;
- надежность электроснабжения и качество передаваемой электроэнергии
- спад электрических нагрузок;
- спад финансовых затрат на содержание исследуемой ЛЭП.

Для достижения этих задач необходимо выполнить:

- бесперебойное электроснабжение всего поселка с соблюдением установленного ГОСТ 32144-2013 качества [3];
- оптимальное использование и экономичный расход при эксплуатации электростанций;
- рациональная эксплуатация энергетического оборудования; своевременное обслуживание и ремонт.

Таблица 1 – Нормируемая освещенность для улиц проектируемого участка п. Бор Назаровского района

Название улицы, переулка	Категория объекта по освещению	Наибольшая интенсивность движения транспорта в обоих направлениях, ед/ч	Средняя яркость покрытия, кд/м <sup>2</sup>	Средняя горизонтальная освещенность покрытия, лк
Н. Комсомольская	Б	От 500 до 1000	0,4	10
Московская	В	Одиночные автомобили	0,2	4
Горького	В	Одиночные автомобили	0,2	4
Ленина	В	Одиночные автомобили	0,2	4

Таблица 2 – Выбор светильников для улиц проектируемого участка п. Бор Назаровского района

Название улицы, переулка	Наименование лампы	Мощность лампы, Вт	Световой поток, лм	Срок службы, ч	Тип цоколя	Длина, мм	Диаметр, мм
Н. Комсомольская	ДНаТ 400	400	48 000	15 000	E40	278	48
Московская	ДНаТ 150	150	15 000	15 000	E40	211	48
Горького	ДНаТ 400	400	48 000	15 000	E40	278	48
Ленина	ДНаТ 100	100	9500	15 000	E27	214	48

Расчет светотехнической части проекта помогает сформулировать вывод о том, что установка светильников ЖКУ74 с газоразрядными лампами ДНаТ поможет создать соответствие нормам уличного освещения. Современные светильники ЖКУ74 имеют аккуратный внешний вид; установка таких светильников на деревянные опоры электросетей также значительно преобразит их эстетический вид.

Для обслуживания ТП создается дополнительная площадка, высота которой 0,5-,0,7 м и шириной для безопасного выполнения технического обслуживания электроустановки. На рисунке отразим подключение трансформаторной подстанции к ВЛ-6 кВ через линейный разъединитель.

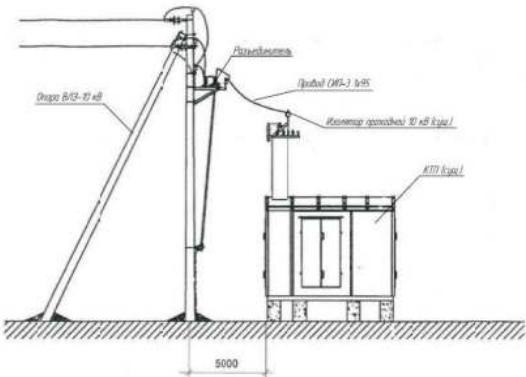


Рисунок 2 – Подключение трансформаторной подстанции

На данный момент система наружного освещения в поселке уличная. Распределительные сети наружного освещения улиц воздушные, протяженностью 2850 км в поселке Бор. Существующие распределительные сети наружного освещения требуют реконструкции с заменой неизолированных алюминиевых проводов на безопасный и надежный самонесущий изолированный провод (СИП). Применение этого провода повышает надежность и электробезопасность сетей наружного освещения.

Общая сумма планируемых затрат на реализацию проекта составляет 344 800 руб.

Планируется привлечение средств из бюджета муниципального района «Троицко-Печорский» в размере 34 000 рублей.

Планируется привлечение средств из республиканского бюджета Республики Коми в размере 300 000 рублей.

Количество граждан, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, согласившихся принять финансовое и (или) материально-техническое участие в реализации

национального проекта: 108 граждан (финансовое участие), 1 индивидуальный предприниматель (предоставление оборудования) гарантыйное письмо.

Реализованный проект позволит достичь следующих конкретных количественных результатов:

- реконструкция и ремонт системы уличного освещения протяженностью 4350 км;
- создание условий для комфортного проживания населения, обеспечение безопасности движения транспорта и пешеходов в темное время суток.

**Список литературы:**

1. Ангарова Т.В., Кашенева В.В. / Справочник по электроснабжению промышленных предприятий – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 624 с. ил.
2. Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник. Гриф МО РФ. - М.: Форум. 2019. – 385 с.
2. Фёдоров А.А., Сербиновский Г.В. / Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Промышленные электрические сети. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия. 2020. – 576 с.
3. Долгих П.П. Кунгс Я.А. Цугленок Н.В. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Красноярск: - 2002. – 281 с.
4. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок (седьмое издание с изменениями и дополнениями) - Новосибирск: Сибирское университетское издательство – 2021. – 464 с.
5. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. - Москва: Стройиздат. – 2018. – 330 с.
6. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. Строительные нормы и правила. – Москва: Стройиздат. – 2018. – 174 с.
7. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения». Москва: Стандартинформ. 2021. – 221 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

### XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

#### **«Тенденции развития социально-экономических и гуманитарных научных познаний в современной действительности»**

### XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

<b>Архипова Яна Дмитриевна.....</b>	<b>3</b>
ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Бублик Руслан Русланович .....</b>	<b>7</b>
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	
<b>Дегтяренко Людмила Равхатовна.....</b>	<b>13</b>
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Десятникова Яна Викторовна.....</b>	<b>17</b>
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ОРГАНИЗАЦИИ	
<b>Климюк Данила Олегович, Гумеров Камиль Мингалиевич, Осинов Иван Андреевич .....</b>	<b>22</b>
О МОНИТОРИНГЕ И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ УРОВНЯ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ	
<b>Короткина Галина Александровна.....</b>	<b>28</b>
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Костяшина Ксения Александровна .....</b>	<b>32</b>
УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИБЫЛИ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<b>Креймер Анна Владимировна.....</b>	<b>35</b>
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ	
<b>Кузнецова Екатерина Сергеевна.....</b>	<b>39</b>
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	
<b>Мухина Ольга Николаевна .....</b>	<b>44</b>
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Осинов Иван Андреевич, Климюк Данила Олегович, Гумеров Камиль Мингалиевич .....</b>	<b>48</b>
О МОНИТОРИНГЕ И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
<b>Петрова Анастасия Максимовна .....</b>	<b>53</b>
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	
<b>Ракицкая Анастасия Александровна .....</b>	<b>57</b>
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОНЯТИЮ «ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ»	
<b>Рыжков Андрей Михайлович .....</b>	<b>60</b>
ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	
<b>Сивикова Ирина Алексеевна .....</b>	<b>64</b>
УПРАВЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ	

<b>Фаталов Элхан .....</b>	<b>67</b>
ОЦЕНКА УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СЕБЕСТОИМОСТИ 1 ЦЕНТНЕРА ЗЕРНА И ФАКТОРОВ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ	
<b>Федотко Кристина Сергеевна .....</b>	<b>71</b>
НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ	
<b>Флеглер Елизавета Андреевна .....</b>	<b>74</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>Цугленок Лидия Николаевна.....</b>	<b>78</b>
АНАЛИЗ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	
<b>Эглис Марина Иосифовна .....</b>	<b>85</b>
ВЛИЯНИЕ ЗАПАСОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	
<b>Ярмухаметова Таслима Закиевна .....</b>	<b>89</b>
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ	

**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**

**«Инженерно-технологическое обеспечение и безопасность  
производственных процессов»**

<b>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</b>	
<b>Аверков Вячеслав Александрович .....</b>	<b>93</b>
ПОВЫШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЗАО «БОГОТОЛЬСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»	
<b>Агапов Александр Александрович .....</b>	<b>96</b>
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ АИИС КУЭ	
<b>Ананьев Артем Александрович.....</b>	<b>99</b>
ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ	
<b>Андреас Наталья Николаевна .....</b>	<b>101</b>
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ	
<b>Андреев Андрей Олегович.....</b>	<b>105</b>
УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА	
<b>Бакшеев Евгений Михайлович .....</b>	<b>109</b>
ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
<b>Боровцова Анастасия Петровна .....</b>	<b>113</b>
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ	
<b>Браславский Никита Дмитриевич.....</b>	<b>117</b>
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОМОВ	
<b>Браславский Никита Дмитриевич.....</b>	<b>122</b>
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИЛЬЦОВ «УМНОГО ДОМА»	
<b>Вагапов Дамир Рафиилович .....</b>	<b>126</b>
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК	
<b>Волынец Михаил Сергеевич .....</b>	<b>128</b>
ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	
<b>Голубев Андрей Алексеевич.....</b>	<b>131</b>
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	

<b>Горбацевич Наталья Юрьевна .....</b>	<b>135</b>
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЛИЧНОМ ОСВЕЩЕНИИ	
<b>Горбунов Ярослав Николаевич .....</b>	<b>138</b>
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ТРАКТОРИСТА	
<b>Горлушкин Владимир Юрьевич .....</b>	<b>142</b>
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В	
РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<b>Гришин Дмитрий Николаевич .....</b>	<b>146</b>
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ	
ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
<b>Дмитриев Артем Алексеевич .....</b>	<b>149</b>
ВЛИЯНИЕ СНИЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АПК НА	
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ	
<b>Доманцевич Иван Александрович.....</b>	<b>152</b>
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ	
<b>Егоров Вячеслав Петрович .....</b>	<b>156</b>
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОРОВНИКА НА 200 ГОЛОВ ЗА СЧЕТ	
ОПТИМИЗАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ	
<b>Ербягина Любовь Васильевна .....</b>	<b>159</b>
РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛКА ПРИЧУЛЫМСКИЙ	
<b>Зайцева Наталья Казимировна .....</b>	<b>162</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТОВОЛОКОННЫХ СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОСВЕЩЕНИИ	
<b>Зацепина Юлия Алексеевна .....</b>	<b>167</b>
МЕРОПРИЯТИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ	
СПОСОБНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ 10КВ	
<b>Калюх Марина Викторовна .....</b>	<b>173</b>
ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХПРОВОДНИКОВЫХ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ	
<b>Карабанько Михаил Валерьевич .....</b>	<b>176</b>
ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ	
СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ	
<b>Ковалёнок Игорь Андреевич.....</b>	<b>181</b>
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЭНЕРГОРСУРСЫ	
<b>Козлов Максим Игоревич.....</b>	<b>185</b>
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ	
ХОЗЯЙСТВЕ	
<b>Коробейникова Екатерина Юрьевна .....</b>	<b>188</b>
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В	
КОРМОВОМ ЦЕХЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<b>Короткий Тимофей Николаевич .....</b>	<b>192</b>
ТРАНСФОРМАТОРЫ С МАГНИТОПРОВОДОМ ИЗ АМОРФНОЙ СТАЛИ И	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	
<b>Кравцов Алексей Леонидович .....</b>	<b>194</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА	
<b>Красненко Алина Юрьевна.....</b>	<b>197</b>
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
<b>Курцман Ирина Александровна.....</b>	<b>203</b>
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В	
КОРМОВОМ ЦЕХЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<b>Мавлонов Исломжон Каҳрамон угли.....</b>	<b>207</b>
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ	
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ СЕТЯХ 0,4 КВ	

<b>Макеко Алексей Михайлович.....</b>	<b>212</b>
ОБЗОР СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ ДИЗЕЛЕЙ	
<b>Марущак Вадим Вадимович .....</b>	<b>216</b>
КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ	
<b>Марьясова Екатерина Ильинична .....</b>	<b>219</b>
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРОМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ	
РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ	
ПОМЕЩЕНИЯХ	
<b>Митин Дмитрий Владимирович.....</b>	<b>226</b>
ЦИФРОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ И ИХ ОСБЕННОСТИ	
<b>Нешатаев Константин Владимирович .....</b>	<b>230</b>
ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В	
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
<b>Новиков Павел Викторович.....</b>	<b>232</b>
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА	
<b>Новикова Галина Ивановна.....</b>	<b>236</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА	
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
<b>Петренко Александр Сергеевич .....</b>	<b>239</b>
НОВОВВЕДЕНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ИНСТРУКЦИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В 2022	
ГОДУ	
<b>Петрук Андрей Владимирович .....</b>	<b>243</b>
АВТОНОМНАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ	
<b>Прокопенко Ирина Александровна.....</b>	<b>246</b>
СВЕРХПРОВОДНИКОВЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ	
<b>Рвачёв Александр Дмитриевич .....</b>	<b>249</b>
АВТОНОМНАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ	
<b>Ройне Никита Игоревич.....</b>	<b>252</b>
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	
<b>Серебрякова Галина Николаевна.....</b>	<b>255</b>
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕЛЛЕТНЫХ УСТАНОВОК	
<b>Скакунов Роман Игоревич .....</b>	<b>259</b>
СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ КОРМОВ ПЕРЕД ПОДАЧЕЙ	
ЖИВОТНЫМ	
<b>Соломенников Владислав Андреевич .....</b>	<b>264</b>
СОСТОЯНИЕ БИОГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	
<b>Сонина Екатерина Анатольевна .....</b>	<b>269</b>
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛЫХ ТРУБЧАТЫХ СВЕТОВОДОВ НА	
ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	
<b>Стариков Станислав Витальевич .....</b>	<b>274</b>
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА	
НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	
<b>Сухачев Николай Николаевич .....</b>	<b>279</b>
КОНЦЕПЦИЯ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ СЕЛЬСКИХ	
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	
<b>Тараканов Денис Владимирович .....</b>	<b>282</b>
ОПТИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА	
<b>Ткаченко Сергей Николаевич .....</b>	<b>285</b>
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ	
ЭЛЕКТРОЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 кВ	

<b>Ткаченко Сергей Николаевич .....</b>	<b>288</b>
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ 10 КВ	
<b>Туминцев Виталий Анатольевич .....</b>	<b>293</b>
ОПТИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР ТОКА	
<b>Ухалова Екатерина Дмитриевна.....</b>	<b>296</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	
<b>Хаменков Илья Викторович .....</b>	<b>301</b>
ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
<b>Хандошка Денис Викторович .....</b>	<b>304</b>
СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ	
ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ	
<b>Шикарева Евгения Сергеевна .....</b>	<b>309</b>
СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА В АПК	
<b>Юрьева Ирина Михайловна .....</b>	<b>311</b>
РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЧАСТИ П. БОР	
НАЗАРОВСКОГО РАЙОНА	

**Научный журнал**

**«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ В  
РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ  
XXI ВЕКА»**

**18**

Издательство Ачинского филиала ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный  
университет» 662155, Красноярский край, г. Ачинск ул. Тарутинская, д.4  
<http://afkras.ru/>; e-mail:kras.gau@mail.ru