

# ВЕСТНИК

## студенческого научного общества

2019 № 10  
Выпуск 2



ISSN 2077-5873

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

ВЕСТНИК  
студенческого  
научного  
общества

2019 № 10  
Выпуск 2

---

НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ

*Издается с 2007 г.*

*Посвящается 115-летию Санкт-Петербургского  
государственного аграрного университета*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2019

В научном журнале рассматриваются проблемы развития аграрной науки, пути их решения. Представленные теоретические обобщения и практический опыт работы в современных условиях способствуют дальнейшему повышению эффективности научных исследований и уровня научного обеспечения развития АПК

Главный редактор

доктор экономических наук, доцент ***Е.В. Жгулев***

Заместитель гл. редактора

доктор технических наук, профессор ***В.А. Смелик***

Редакционная коллегия:

канд. юрид. наук **Е.М. Оль**, канд. с.-х. наук **А.Ю. Алексева**,  
канд. экон. наук **М.В. Денисов**, канд. экон. наук **Ю.Г. Амагаева**,  
канд. с.-х. наук **Н.Н. Горбачева**, д-р с.-х. наук **Н.А. Донских**,  
канд. биол. наук **Л.Е. Колесников**, канд. техн. наук **М.С. Овчаренко**,  
канд. экон. наук **В.А. Павлова**, канд. техн. наук **В.А. Ружьев**

## ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ И РЕЖИМА РАБОТЫ МОЛОТИЛЬНОГО АППАРАТА

Важнейшим этапом по возделыванию культур в сельском хозяйстве является уборка урожая, которая осуществляется сложной сельскохозяйственной машиной – комбайном. Создание первого зерноуборочного комбайна датируется 1836 годом. На протяжении более полутора веков в качестве основного рабочего органа молотилки используется бильный молотильный аппарат, который был сконструирован до создания комбайна. При создании первого молотильного аппарата наука еще не располагала знаниями о свойствах колоса зерновых культур. В СЗНИИМЭСХ (ныне ИАЭП) создан рациональный вид обмолота и молотильный аппарат для его осуществления [1].

Благодаря конструктивным решениям и выбору оптимального режима работы решаются главные задачи совершенствования молотилки зерноуборочного комбайна, а именно: повышается качество обмолота и уменьшается травмирование зерна. Рассмотрим ряд примеров предлагаемых конструкций молотильных аппаратов.

Существует молотильно-сепарирующий аппарат зерноуборочного комбайна (рис. 1), который состоит из молотильного барабана, подбарабанья, отбойного устройства, а так же предбарабанья, выполненного в виде двух валцов, которые вращаются навстречу друг другу [2].

Качество обмолота повышается из-за того, что до поступления в молотильный барабан происходит уплотнение проходящей массы и сначала поступают слои, которые лежат ниже; благодаря прочесыванию вороха до того, как он попадет на соломотряс, уменьшается потеря зерна в соломе; изменяется область прохода к соломотрясу путем анализа положения комбайна.

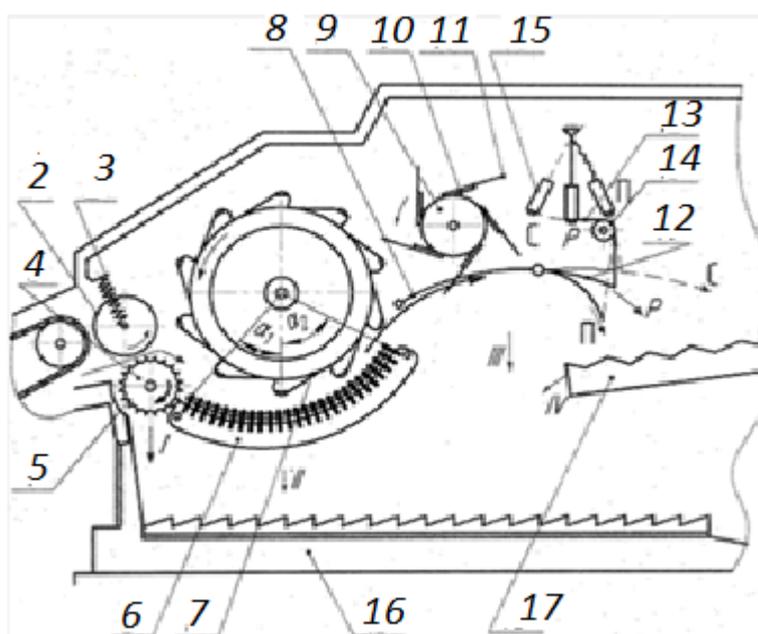


Рис. 1. Молотильно-сепарирующий аппарат зерноуборочного комбайна:

- 2 – верхний валец; 3 – пружина; 4 – нижний валец; 5 – желобчатая поверхность; 6 – подбарабанье; 7 – молотильный аппарат; 8 – прутковая решетка; 9 – лопастно-пальцевый битер; 10 – лопасти; 11 – пальцы; 12 – отпрылок; 13 – гибкий элемент; 14 – блок; 15 – груз; 16 – транспортная доска; 17 – соломотряс

Также заслуживает внимания способ регулирования молотильного аппарата комбайна (рис. 2), благодаря которому скорость вращения и расстояние между подбарабаньем и молотильным аппаратом изменяется до оптимальных значений при изменяющихся результатах поступающей массы и условиях уборки. Для примера можно рассмотреть кратковременный участок с полеглыми стеблями убираемой культуры. Для того чтобы пройти данный участок, комбайнеру придется настраивать параметры перед прохождением участка, а после перенастраивать обратно. Поэтому понадобится больше времени на уборку и больше затрачиваемой энергии у комбайнера. Метод, представленный выше, позволит избежать данные потери [3].

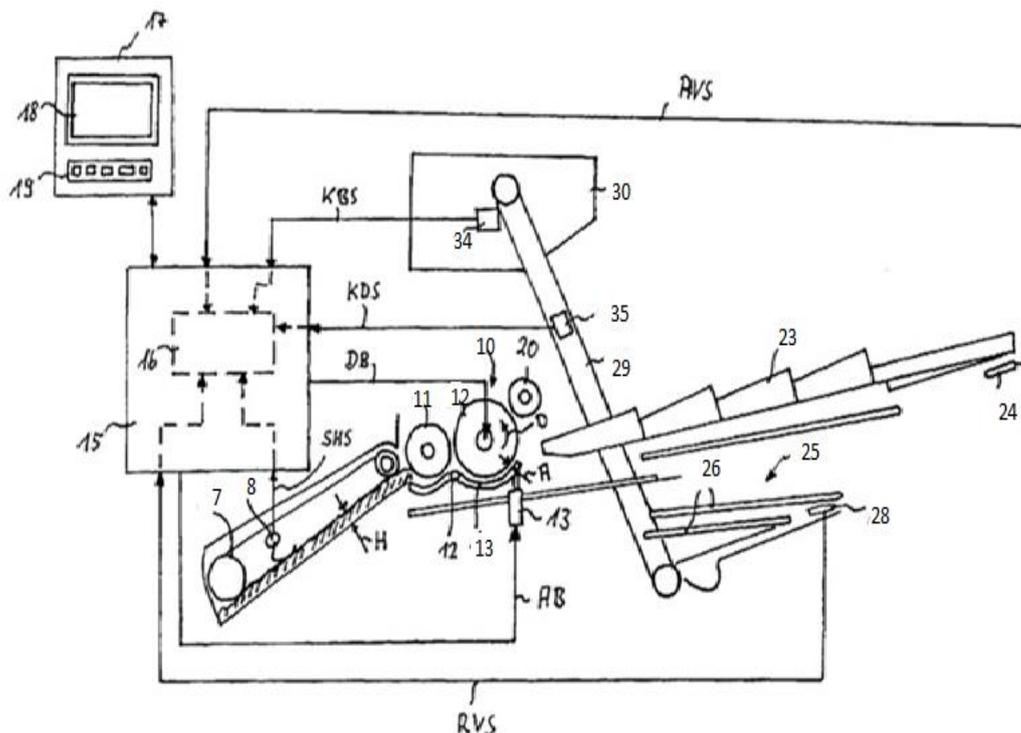


Рис. 2. Питающий канал молотильного аппарата:

7 – наклонный транспортер; 10 – молотильный аппарат; 11 – барабан предварительного ускорения; 12 – молотильный барабан; 13 – подбарабанье; 14 – реверсивный барабан; 23 – соломотряс; 25 – очистительное устройство; 26 – решето; 29 – элеватор; 30 – бункер; 24, 28, 34, 35 – датчики

Предлагаемое решение автоматически меняет настройки параметров комбайна при изменении количества поступающей массы и, по сути, уменьшает время уборки урожая, а также облегчает работу комбайнера, особенно если условия уборки часто меняются.

Рассмотрев достоинства и недостатки существующих в сельскохозяйственном производстве конструкций молотильных аппаратов и изложенных выше предлагаемых конструктивных решений, считаю наиболее эффективным использование конструкции, представленной на рис. 3 [4].

Основными конструктивными отличиями данного устройства являются: расположенные под углом к образующей зубья; зубья, которые расположены вне тупого угла между направлением винтовой линии, точка которых находится на основании зуба; одинаково ориентированные зубья размещены на половинках цилиндрической поверхности барабана, разделенных диаметральной плоскостью; одинаково ориентированные зубья размещены на четвертях цилиндрической поверхности барабана, разделенных диаметральной плоскостью и плоскостью, перпендикулярной оси барабана и делящей его длину пополам; одинаково ориентированные зубья размещены на чередующихся парах рабочих элементов.

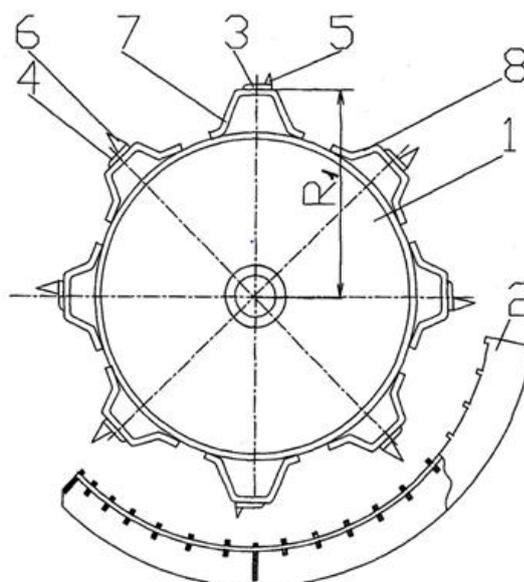


Рис. 3. Барабан с зубьями:

1 – цилиндрический барабан; 2 – решетчатая дека; 3,4 – рабочие элементы; 5,6 – ряды зубьев, 7,8 – элементы барабана, на которых расположены рабочие элементы

Использование предлагаемого конструктивного решения в условиях реальной эксплуатации позволяет уменьшить затраты на обмолот и уменьшить травмирование зерна. Достижение данного эффекта происходит за счет того, что при расположении зубьев под углом к образующей и вне тупого угла между ней и направлением винтовой линии, точка пересечения которых находится на основании зуба, происходит снижение сопротивления обмолачиваемой массы вращению барабана и снижение интенсивности воздействия на зерно за счет косоугольного удара зубьев по обмолачиваемой культуре и проскальзывания зерна по поверхности зуба, который расположен под углом.

Цель дальнейших исследований – обоснование рациональных конструктивных и кинематических параметров предложенного молотильного устройства.

#### Литература

1. Липовский М.И., Перекопский А.Н. Зерноуборочный комбайн: из прошлого – к новому поколению. – СПб.: ИАЭП, 2015. – 316 с.
2. Пат. №2340159 Молотильное устройство / Руденко Н.Е., Горбачев С.П. – Оpubл. 2008.
3. Пат. № 2349074 Устройство управления или измерения, специально предназначенное для комбайнов / Бенке В., Дамман М. – Оpubл. 2009.
4. Пат. № 2377761 Молотильное устройство / Липовский М.И., Перекопский А.Н. – Оpubл. 2010. Бюл.№1.

УДК 631.362

Магистрант **В.С. ДОРОШЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)  
Канд. техн. наук **А.М. ЗАХАРОВ**  
(ИАЭП – ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

В сложившихся условиях дальнейшее развитие картофелеводства целесообразно осуществлять на основе проектов технико-технологической модернизации с использованием перспективного отечественного и экономически эффективного импортного оборудования. Актуальность оптимизации технико-технологических решений обусловлена

многовариантностью решений, доступных сельхозпроизводителям вследствие широкого рынка сортов картофеля, защитно-стимулирующих препаратов и альтернативных технических средств. Каждый вариант решения в определенной ситуации конкретного хозяйства может и будет отличаться от других уровнем затрат и эффективностью. В статье приведены значения таких показателей как: общая посадочная площадь под картофель в Ленинградской области, посадочные площади, используемые СПХ и К(Ф)Х, фактическая средняя урожайность и т.д. Рассмотрены показатели энергетической эффективности различных технологий производства картофеля. Обозначены тенденции к техническому переоснащению существующей и созданию новой материально-технической базы для хранения и предреализационной доработки товарного картофеля высокого потребительского качества в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 7176-2017 «Картофель продовольственный. Технические условия». Приведена оценка технико-технологических решений при производстве картофеля по показателю энергетической эффективности в зависимости от ранга интенсивности технологии и сезонной загрузки технических средств.

По данным Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области за 2017 год, посадочные площади под картофель в Ленинградской области составляют 13,7 тыс. га однако около 30% из них приходится на долю СХП и КФХ, а около 9,7 тыс. га принадлежат большим хозяйствам-товаропроизводителям [1]. В течение последнего десятилетия существенно расширился рынок технологий и технических средств для производства картофеля. В сложных почвенно-климатических условиях Северо-Запада, где до 40% пашни засорены камнями и значительная часть подвержена переувлажнению, нашли применение различные технологии и машины для картофелеводства. Как показывает практика, импортные технологии и технические средства не всегда эффективны в сложных почвенно-климатических условиях региона. Стоимость иностранных машин значительно выше отечественной техники, и она не всегда доступна для большинства хозяйств, а наличие камней в почве снижает надежность как отечественной, так и иностранной техники в процессе обработки почвы, посадки, уходе за посадками и уборке картофеля. Так же тяжелые почвы и их налипание на обрабатываемый материал приводят к снижению производительности техники для послеуборочной обработки картофеля, повышению затрат труда на предреализационную его доработку, в процессе мойки, сухой или аэродинамической очистки клубней [2-5].

За последние годы и в общественном секторе произошло разукрупнение отрасли. Одной из её причин является изменение системы закупок картофеля. Если раньше весь товарный картофель сельскохозяйственные товаропроизводители реализовывали на плодоовощные базы в осенний период во время уборки урожая, а у себя на хранение оставляли лишь семенные клубни, то в настоящее время весь урожай картофеля реализуется хозяйствами в течение всего периода хранения небольшими партиями. Поэтому хозяйства, не имеющие достаточного количества хранилищ, снизили объемы производства картофеля, а имеющие хранилища реализуют товарный картофель и в зимний период [6].

Климатически устойчивые урожаи картофеля в Северо-Западном регионе России составляют 30,0 – 35,0 т/га, а фактическая средняя урожайность не превышает 20,0 т/га и колеблется в пределах 15,0 – 35,0 т/га. Широкий разброс значений урожайности обусловлен в значительной мере тем, что в различных почвенно-климатических и хозяйственных условиях используется одинаковая технология его производства. В настоящее время имеется широкий выбор сортов картофеля, отечественных и импортных технологий, защитно-стимулирующих препаратов и технических средств для его производства, однако и они не лишены недостатков на фоне современных тенденций за чистоту окружающей среды и сохранение природы. Свои услуги предоставляют компании России, Беларуси, Германии, Голландии, Польши, Финляндии. В связи с этим одной из важнейших задач является разработка правил выбора технологии и технических средств, обеспечивающих в конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условиях получение высоких урожаев при минимальных затратах трудовых и материальных ресурсов, то есть адаптированных к заданным условиям.

Эффективные технико-технологические решения в картофелеводстве с экономической стороны во многом зависят от изменений рыночных цен на оплату труда, основные и оборотные средства, и на товарную продукцию. Поэтому она используется в условиях конкретного хозяйства товаропроизводителя и недостоверно отражает эффективность отрасли в целом. Условия широких возможностей современного рынка технологий и средств, которые доступны хозяйствам-производителям картофеля России, их сравнительную оценку при разработке перспективы модернизации отрасли целесообразно осуществлять по критерию энергетической эффективности ( $K_{ээ}$ ), характеризующемуся отношением энергосодержания доступного урожая ( $Y_э$ ) к суммарным энергетическим затратам при его производстве ( $\sum Z$ ) [7].

$$K_{ээ} = \frac{Y_э}{\sum Z}, \quad (1)$$

$$\frac{Y_э}{\sum Z} = \frac{Y \cdot K_{ээ}}{Z_{тр} + Z_{топ} + Z_{эл} + Z_{техн} + Z_{хр} + Z_{об}}, \quad (2)$$

где  $Y$  – доступный урожай, кг/га.

$K_{ээ}$  – коэффициент энергосодержания, МДж/кг.

$Z_{тр}; Z_{топ}; Z_{эл}; Z_{техн}; Z_{хр}; Z_{об}$  – энергозатраты живого труда, выраженных в топливе, электроэнергии, технике, производственных помещениях и оборотных средствах (семена, удобрения, защитно - стимулирующие препараты), МДж/га.

Данный показатель дает возможность оценить технико-технологические решения с возможным приумножением энергетического содержания продукции в отношении затрат на её производство вне зависимости от конъюнктуры рыночных цен. Технологию можно считать эффективной, если коэффициент энергетической эффективности будет больше единицы. В таблице дана оценка энергоэффективности традиционной, интенсивной и высокоинтенсивной технологий производства товарного картофеля в Северо-Западном регионе РФ [8].

Таблица. Энергетическая эффективность технологий производства картофеля

Показатели	Ранг интенсивности технологии		
	традиционная (экстенсивная)	интенсивная	высокоинтенсивная
Мощность пахотного горизонта, см	18,0-22,0	22,0-24,0	24,0-26,0
Степень окультуренности почвы	средняя	хорошая	хорошая
Доступный уровень урожайности, т/га	20,0	25,0	30,0
Площадь посадок, га	50,0	100,0	100,0
Схема посадки, ширина междурядий, см	гребневая, междурядья 70 см	гребневая, междурядья 75 см	гребневая, междурядья 90 см
Технологический комплекс машин	Российско-белорусский, 4-х рядный	ф. «Евротехника» 4-х рядный	ф. «Колнаг», 4-х рядный
Класс энергосредства	1,4, 2	2, 3	2, 3, 5
Суммарные энергозатраты, МДж/га	53832,0	70645,13	81255,02
в том числе:			
- живой труд, МДж /га	195,53	101,39	51,46
- овеществленные в топливе, МДж/га	12425,60	11035,20	9254,12
- овеществленные в электроэнергии, МДж/га	1349,84	2401,23	2553,97
- овеществленные в технике, МДж/га	2553,33	3567,50	3605,79
- овеществленные в производственных помещениях, МДж/га	6375,70	8486,91	8999,13
- овеществленные в оборотных средствах (семена, удобрения, ЗСВ), МДж/га	30932,00	45052,90	56790,55
Энергосодержание товарного урожая, МДж/га	60292,00	87792,00	109620,0
Коэффициент энергетической эффективности	1,12	1,24	1,35

Анализа данных в таблице показывает следующее:

- Повышая уровень интенсивности технологии, обеспечивающий высокий уровень плодородия и степень окультуренности почвы, сопровождается повышением энергозатрат, которые выражаются в оборотных средствах.

- Повышая уровень интенсивности технологии обеспечиваем снижение в разы энергозатрат живого труда за счет увеличения овеществленного в технических средствах и электроэнергии.

Исследование показало, что использовать современную технику высокие технологии с позиции энергозатрат будет эффективным с интенсивной сезонной загрузкой. Рисунок 1 показывает, что снижая сезонную загрузку техники, энергетическая эффективность технологии в целом снижается, так как энергозатраты, на технические средства, распределяются на меньший объем произведенной продукции.

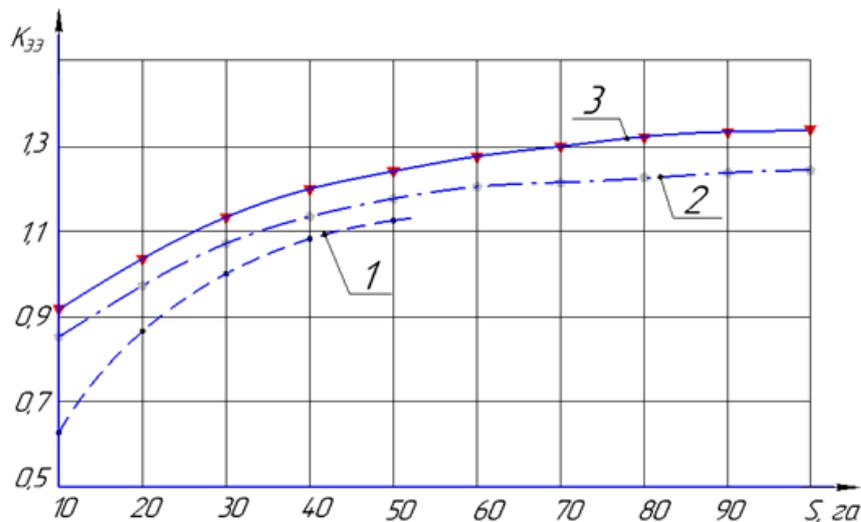


Рис. Зависимость энергетической эффективности технологии производства картофеля от сезонной загрузки технических средств:

- 1 – традиционная технология при урожайности 25,0 т/га; 2 – интенсивная технология при урожайности на 30,0 т/га; 3 – высокоинтенсивная технология при урожайности на 35,0 т/га

Из вышеизложенного можно сделать выводы:

1. Оценка технико-технологических решений по энергетической эффективности целесообразна при проектировании модернизации отрасли, при формировании базовых машинных технологий для региональных почвенно-климатических условий, при оценке новых технологий и технических средств.

2. Энергетическая эффективность технологии производства картофеля повысится, если увеличивать сезонную загрузку машин, с урожайностью, которая соответствует уровню интенсивности технологий, что обеспечивается за счет плодородия, степени окультуренности почвы и производственно-экономической возможностью сельхозпроизводителей.

### Литература

1. **Данные Комитета** по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области об использовании бюджетных средств. [Электронный ресурс] URL: <http://agroprom.lenobl.ru/gos/fin/fin2019/operinfo> (дата обращения: 14.01.2019)
2. **Устроев А.А., Захаров А.М., Логинов Г.А.** Технологическая линия мойки картофеля для фермерских хозяйств // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 6. – С. 34-36.
3. **Логинов Г.А., Степанов А.Н., Орешин Е.Е.** Результаты производственных испытаний машины для сухой очистки картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2012. – № 83. – С. 47-52.

4. **Джабборов Н.И., Захаров А.М., Зыков А.В.** Оценка эффективности применения аэродинамического способа для предреализационной обработки картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2018. – № 95. – С. 136-143.
5. **Джабборов Н.И., Захаров А.М.** Методика экологической оценки аспирационно-водяной очистки воздуха при обработке картофеля аэродинамическим способом // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 91. – С. 138-146.
6. **Зыков А.В., Юнин В.А.** Методика определения мощности и размещения предприятий по переработке, хранению и реализации картофеля // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 11-1 (77). – С. 51-56.
7. **Севернев М.М.** Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. – М.: Колос, 1992. – 192 с.
8. **Фомин И.М.** Адаптация технико-технологических решений в картофелеводстве к условиям сельхозпроизводителя // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2011. – № 5. – С. 24-25.

УДК 631.152

Студент **Е.Д. КАРКЛИНА**  
Доктор техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ КОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАБОРАТОРНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА**

Современные технологии широко используются в различных сферах жизни, в том числе для реализации образовательных программ. Например, при проведении лабораторных работ по механизации животноводства на кафедре «Технические системы в агробизнесе» применяется лабораторный стенд для изучения системы управления молочным постом доения коров с использованием доильного аппарата DeLaval DelPro MU480.

Цель лабораторного занятия с использованием указанного стенда – расширение и углубление полученных теоретических знаний применительно к конструкции и закономерностям функционирования доильных аппаратов, в выработке у студентов умения и первоначальных навыков по выполнению типовых операций, осуществляемых при эксплуатации высокотехнологичного оборудования в животноводстве. Таким образом, реализуется задача усвоения общих принципов работы доильных аппаратов.

Сама конструкция устройства представляет собой действующий доильный аппарат DeLaval DelPro MU480 с подвесной частью и модулем связи, установленными на металлической подставке из алюминиевого профиля (рис. 1).

В программе для проведения лабораторных работ (рис. 2) имеется возможность самостоятельного ввода обучающимся параметров доения (время и поток молока), также стандартный набор этих значений. В ходе лабораторных экспериментов стенд моделирует процесс доения на основании введенных параметров с использованием рабочего доильного аппарата. При проведении исследования в графическом окне появляется диаграмма, описывающая изменения значений вакуума и потока молока в процессе доения. У обучающихся есть возможность получить уникальные диаграммы по индивидуальным заданиям (рис. 3) [1].

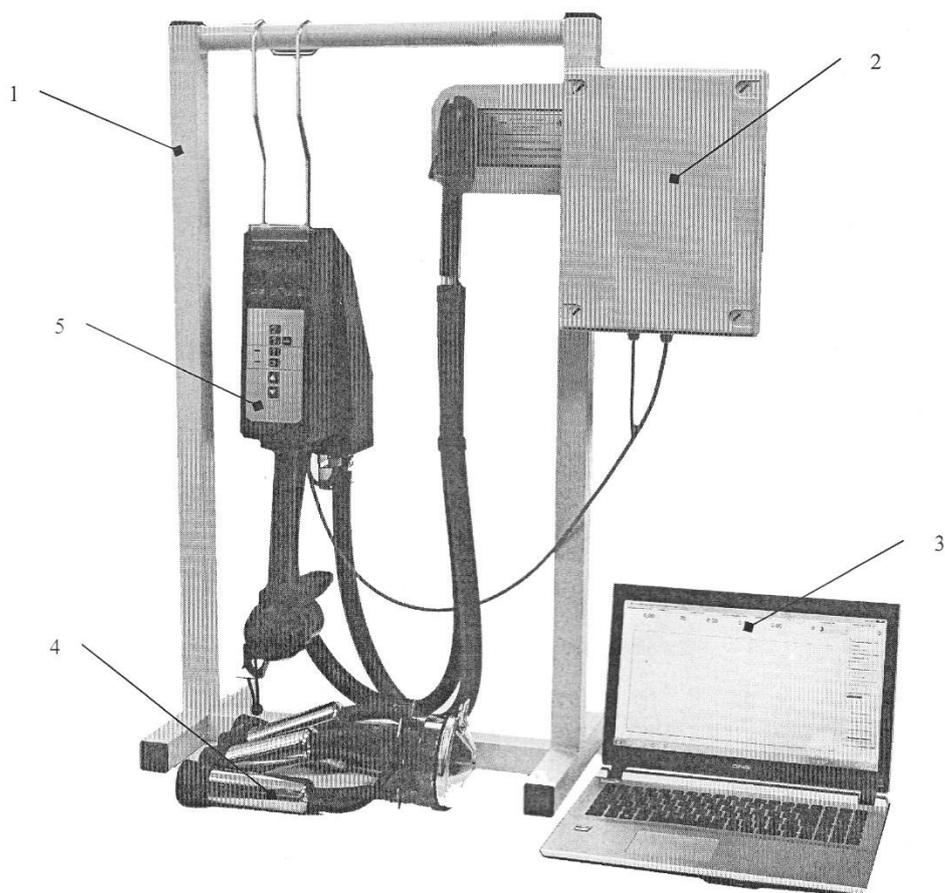


Рис. 1. Лабораторный стенд

«Устройство и система управления молочным постом доения коров»:

1 – металлическое основание; 2 – модуль связи; 3 – ноутбук; 4 – подвесная часть доильного аппарата; 5 – доильный аппарат DeLaval DelPro MU480

По окончании проведения эксперимента каждый обучающийся получает распечатанный отчёт о выполненной лабораторной работе, в котором зафиксированы как исходные данные, так и полученные в результате исследования значения четырёх параметров процесса доения: вакуума пульсации, вакуума молока, потока молока и втягивания подвесной части. Обучающийся должен уметь объяснить причины изменения всех параметров, также назвать факторы, влияющие на процесс доения.

Отдельный интерес возникает к самому DeLaval DelPro MU480. Этот доильный аппарат сконструирован таким образом, что сухое доение коров исключено при его использовании. Следовательно, и заболевание маститом у животных также отсутствует. Процессы, сопутствующие такому результату, изображены на диаграмме (рис. 3). В начале доения вакуум молока и вакуум пульсации не возрастают до максимального уровня, так как аппарат первым делом должен простимулировать отдачу молока. При небольшом потоке молока вымя коровы не подвергается воздействию максимально допустимого вакуума. Далее аппарат выходит на уровень максимальной производительности с наибольшей отдачей молока. Поток молока, вакуум пульсации и вакуум молока максимальны. Затем уровень потока молока начинает падать, что свидетельствует о завершении процесса доения. В конце доения вакуум пульсации и вакуум молока резко снижаются, затем происходит скачок до максимального значения, после чего вакуум опускается до нуля. Этот скачок необходим для дополнительной стимуляции отдачи молока в конце доения, чтобы вызвать повторный припуск и исключить ручное додаивание. Только после прекращения доения появляется фаза втягивания подвесной

части, которая достигает максимума, задерживается там на полминуты и снова падает до нуля [2].

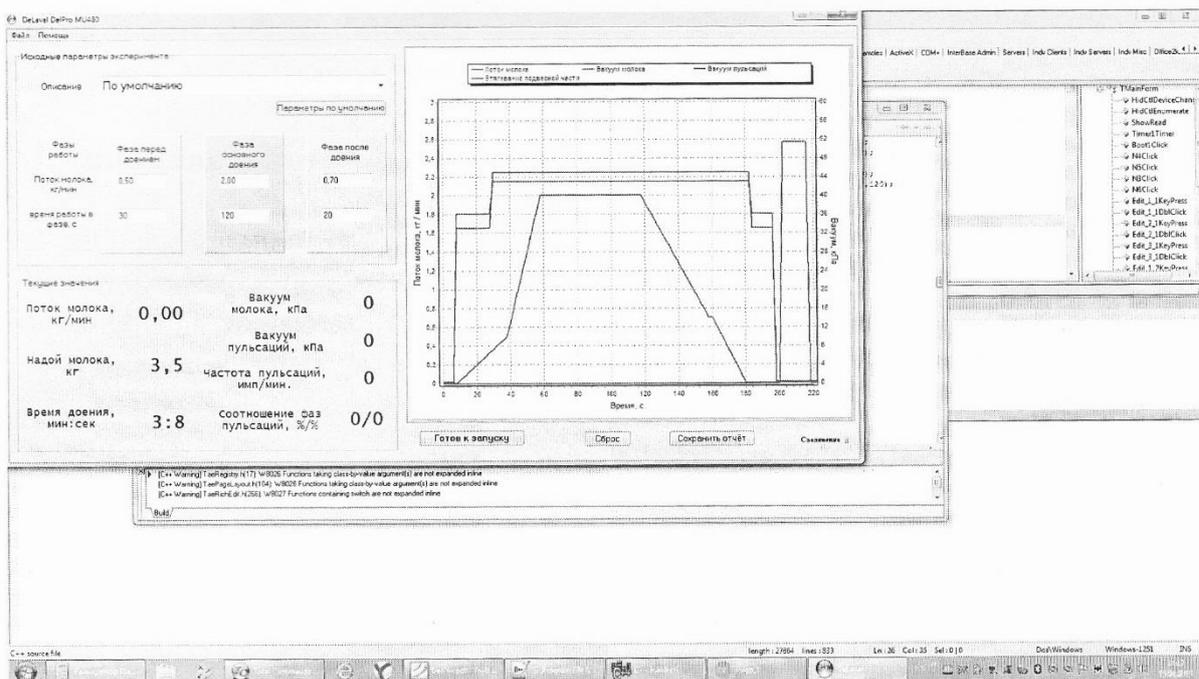


Рис. 2. Интерфейс программного обеспечения

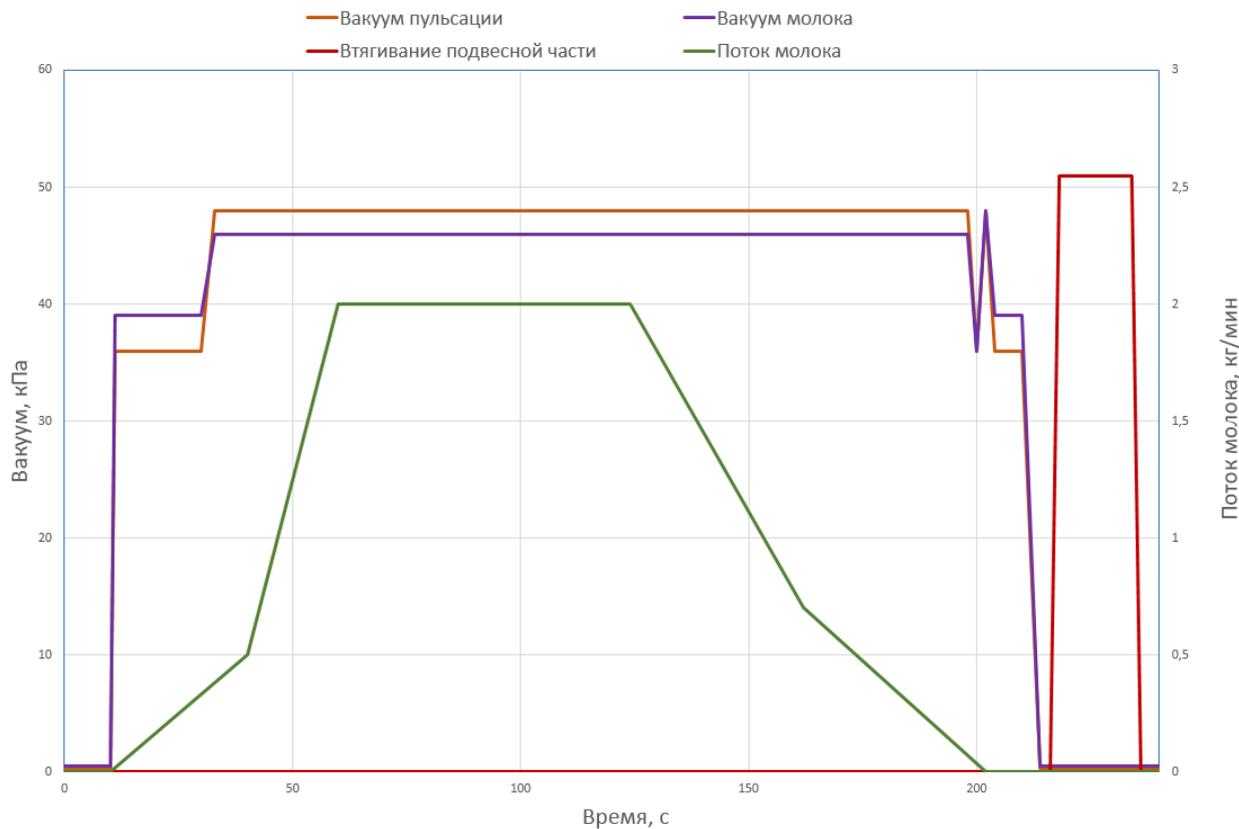


Рис. 3. Пример диаграммы в отчёте по лабораторной работе

Благодаря лабораторному стенду «Устройство и система управления молочным постом доения коров» студенты имеют возможность приобрести практические знания и умения в условиях безвыездного обучения в университете, что весьма облегчает образовательный процесс. Подобные обучающие комплексы внедряются и в других направлениях сферы обучения.

Применение данных в цифровом виде, их обработка в больших объёмах и использование результатов анализа для существенного повышения уровня эффективности любого вида работ – это наше будущее. Продвижение цифровой экономики позволит упростить и ускорить работу людей, реализовать дистанционную работу, понизить себестоимость производства и поспособствует поддержке свободного рынка.

### Литература

1. **Твердохлеб Г.В., Сажин Г.Ю., Раманаускас Р.И.** Технология молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
2. **Федоренко В.Ф., Мишуков Н.П., Неменуца Л. А., Коноваленко Л.Ю.** Технологические процессы и оборудование, применяемые при производстве молочной продукции: науч. ан. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 156 с.

УДК 631.152

Студент **Е.И. МАЛЬЦЕВА**  
Доктор техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ

Животноводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства в России.

Характерной чертой организации производства, основанного на использовании промышленных методов, является поточность и ритмичность. С этой целью на базе системного анализа создаются поточные технологические линии, разрабатываются структурные схемы «кормоцехов на колесах», формируются характерные для них потоки – материальные, транспортные, энергетические, информационные и другие.

При исследовании основных операций в технологиях производства молока особое внимание следует уделить кормлению животных.

Практический интерес представляет методика определения энергонасыщения продукта, формируемого в рамках одного технологического процесса.

Для анализа энергетики процесса приготовления кормов измельчитель-смеситель, как показано на рис. 1, можно представить в виде параметрической модели, на входе которой действует энергетический потенциал (МДж/т) предприятия через факторы, характеризующиеся параметрами  $X_n$ . В результате функционирования система выдает готовые продукты производства в виде материальных потоков, выраженных в энергетических эквивалентах  $Y_k$  (МДж/т). Достижение высокой эффективности и качества получаемых кормов определяет цель функционирования системы [1].

Внешняя среда  
(кормовые средства)

Функционирующая система  
вход → процесс → выход  
факторы — взаимодействия — отклик

Внешняя среда  
(микроклимат)

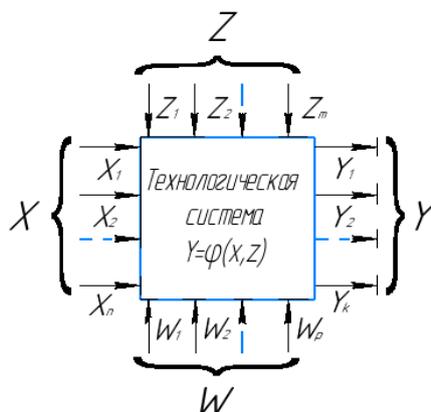


Рис. 1. Параметрическая модель измельчителя-смесителя как технологической системы процесса приготовления кормов: где  $X$  – входящие энергетические потоки, МДж/т;  $Y$  – конечные продукты, выраженные в энергетических единицах, МДж/т;  $Z$  – группа факторов, рассматриваемые как управляющее воздействие;  $W$  – группа неуправляющих факторов

Раздатчик-кормосмеситель Power MiX полуприцепной предназначен для приготовления сбалансированной по питательности кормосмеси (на основе грубых, сочных и концентрированных кормов и балансирующих добавок) и раздачи ее животным.

Система измельчения-смешивания состоит из четырех горизонтальных шнеков. Кормораздатчик комплектуется электронной системой взвешивания, транспортером для выгрузки кормосмеси (спереди, справа — серийный) [2].

Раздатчик-смеситель кормов WINNER-FARESIN с вертикальным шнеком имеет два ножа противореза и поперечный транспортер для выгрузки корма на обе стороны.

Кормомиксеры с горизонтальными шнеками обеспечивают более высокую степень дополнительного измельчения кормов, чем со шнеками вертикального типа. Поэтому смесители с горизонтальными шнеками лучше использовать тогда, когда основная масса кормов подлежит дополнительному измельчению или загружается в бункер в цельном виде погрузчиком. Такие кормомиксеры необходимо использовать в тех случаях, когда компоненты кормосмеси уже предварительно измельчены.

Процессы измельчения и смешивания усовершенствованы в кормомиксерах с двумя вертикальными шнеками.

Взвешивающая электронная система предназначена для формирования рационов (до 10 вариантов), контроля заполнения бункера компонентами корма и контроля за нормой и равномерностью раздачи кормосмеси животным. Она работает следующим образом. Предварительно трактористом вводятся в систему номера рационов для групп животных. После этого в бункер, установленный на тензодатчиках, подключенных к электронному взвешивающему устройству, последовательно загружаются компоненты смеси [3].

При соответствии фактической массы компонента кормосмеси заданному значению, введенному с электронного блока, раздается звуковой сигнал, оповещающий персонал о необходимости прекращения подачи корма. После чего загружается следующий компонент кормосмеси и т.д.

Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов (ИСПК-12) предназначен для приготовления полнорационной кормовой смеси из заданных компонентов (зеленая масса, силос, сенаж, рассыпное и прессованное сено, солома, комбикорма, корнеплоды и жидкие кормовые добавки).

Измельчение, смешивание и подача массы к центру происходит посредством двух продольных винтовых шнеков с ножами.

После загрузки компонентов происходит измельчение и смешивание их двумя противоположно вращающимися шнеками с ножами в течение 5 – 7 мин. до получения однородной массы. Раздача кормосмесей осуществляется при движении кормораздатчика вдоль кормушки или кормового стола путем открытия шиберной заслонки в выгрузном окне скребковым транспортером или при помощи лотка.

KEENAN MechFiber – это принципиально другая машина для перемешивания и измельчения корма. Это не вертикальный и не горизонтальный смеситель, привычный для рынка России. Его инновационная лопастная конструкция обеспечивает бережное перемешивание и измельчение корма. В результате получается однородный корм с правильным резом и без разрушения структуры волокна.

Особенности KEENAN MechFiber:

- Расположенные под углом 6 лопастей обеспечивают эффективное, а главное бережное перемешивание смеси, которое не оказывает давления на волокно и не разрушает его структуру.
- Нужная длина реза грубых кормов. Не оставляет длинные куски и не делает «кашу». Смесь воздушная, не спрессованная и имеет нужную «колючесть».
- Технология InTouch, которая объединяет в себе блок управления, программу кормления и поддержку от специалистов. InTouch позволяет управлять кормлением и следить за историей кормления.
- Технология ValeBlend обеспечивает превосходное измельчение целых круглых и квадратных тюков.

Для выбора и обоснования оптимального варианта измельчителя-раздатчика разработан метод с использованием циклограммы, представленной на рис. 2.

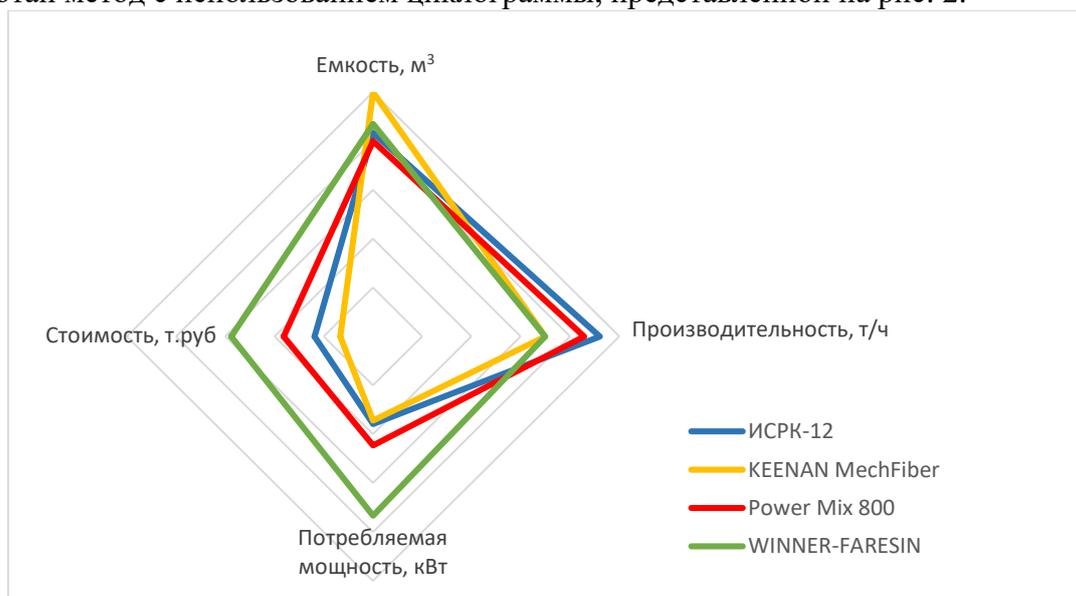


Рис. 2. Циклограмма

Достоверная оценка качества функционирования измельчителя-смесителя производится на основе показателей технических характеристик кормораздатчиков (табл.). Когда увеличение соответствующего показателя приводит к улучшению качества оборудования, уровень показателей выражают отношением  $Y = P_i / P_{i0}$ . В противном случае поступают наоборот. В качестве варианта для сравнения ( $P_{i0}$ ) рассматривается КТУ-10А.

Таблица. Технические характеристики (Рi) раздатчиков-кормосмесителей

Марка машин	Емкость, м <sup>3</sup>	Производительность, т/ч	Потребляемая мощность, кВт	Стоимость, тыс.руб
Power Mix 800	8	6	37	1135,7
ИСПК-12	12	7,6	46	1735
KEENAN MechFiber	10	10	48	3089,2
WINNER-FARESIN	11,5	10	22,5	717,1
КТУ-10А	10	7	16,5	413

Из всей номенклатуры представленных машин каждая имеет свои преимущества и недостатки. На данный момент самым совершенным способом приготовления кормосмесей является смешивание в кормораздатчиках с вертикальным шнеком. Они подвержены меньшему износу в процессе эксплуатации и характеризуются низким расходом топлива. Происходит качественное измельчение и одновременное смешивание по всему объему бункера.

Предложенная инженерная методика обоснования наиболее рационального варианта измельчителя-смесителя позволяет выбрать кормораздатчик, удовлетворяющий технико-экономическим и зооветеринарным требованиям.

#### Литература

1. **Мельников С.В.** Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – Л.: АГРОПРОМИЗДАТ, Ленинградское отделение, 1985.
2. **Дегтерев Г.П.** Инновационные технологии и машины для заготовки и раздачи кормов в животноводстве. – М: Издательство РГАУ-МСХА, 2016. -180 с.
3. **Федоренко И.Я., Садов В.В.** Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве. – СПб: Лань, 2012. – 304 с.

УДК 631.314.1

Студент **И.С. НЕМЦЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ АДАПТЕРА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОЧВЫ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Упрочнение поверхностного слоя почвы выполняется с целью сохранения и поддержания сформированного соответствующими технологическими приемами почвенного состояния при возделывании овощей и картофеля [1, 2]. Оно характеризуется формированием максимально возможного уплотнения поверхностного слоя почвы за счет механического воздействия активного прикатывающего катка, способного обеспечить поддержание максимального приращения плотности за счет рационального сочетания размера зон сцепления АВ и буксования ВС на дуге контакта его с почвой [3]. Схема расположения зон взаимодействия активного катка с почвой показана на рис. 1.

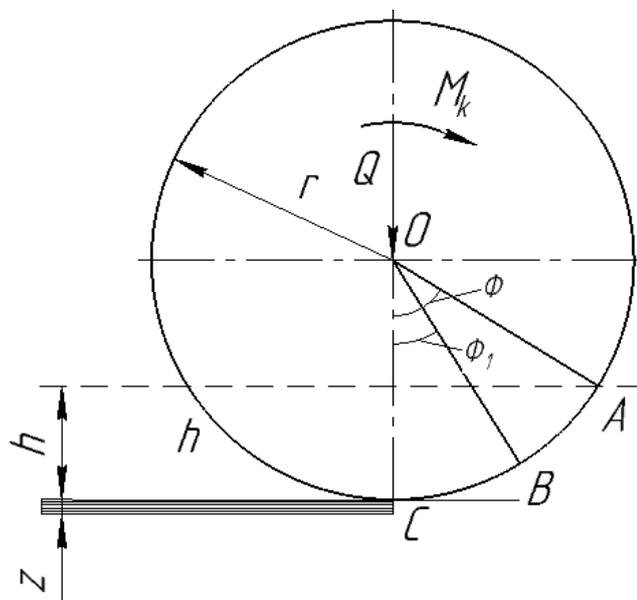


Рис. 1. Схема расположения зон взаимодействия активного катка с почвой

Экспериментальными исследованиями активных прикатывающих катков в различных почво-климатических условиях было установлено, что случайные процессы плотности почвы в поверхностном слое и момент на валу активного катка, работающего в режиме буксования, имеют высокую взаимную корреляционную связь [4], поэтому информационным параметром плотности почвы в поверхностном слое используется ее косвенный показатель в виде крутящего момента на валу активного катка. Таким образом, максимальная степень упрочнения поверхностного слоя почвы будет соответствовать степени буксования активного катка, при которой крутящий момент на его валу принимает максимальное значение.

Следовательно, основной задачей является повышение качества работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы с учетом случайного, в вероятностно-статистическом смысле, характера входных и выходных процессов, характеризующих условия и эффективность его функционирования [5].

Проведенный патентный поиск показал, что в предлагаемых устройствах настройки и контроля режимом работы катка [6, 7] не обеспечивается требуемое качество работы адаптера, из-за невозможности поддержания заданного упрочнения почвы в пределах поля вследствие изменяющихся почвенных условий и низкой точности оценки информационного показателя, характеризующего плотность почвы в поверхностном слое.

Для повышения качества функционирования адаптера предлагается использовать автоматическую систему режима его работы, принципиальная схема которой представлена на рис. 2. В качестве объекта системы принят активный прикатывающий каток (1), приводимый от гидромотора-редуктора (2). Частота вращения гидромотора-редуктора регулируется с помощью дроссель-регулятора (3) посредством электромеханического преобразователя (4). Дроссель-регулятор и электромеханический преобразователь являются элементами электрогидравлической системы трактора. На валу активного катка установлен магнитоупругий датчик (5) крутящего момента и оптический датчик частоты вращения. Датчик поступательной скорости (6) адаптера представлен в виде приемника ГЛОНАСС – GPS сигнала, установленного на тракторе и передающего сигнал о значении скорости в его бортовой компьютер (7). Сигналы с датчика частоты вращения и датчика крутящего момента поступают на входы блока цифрового управления (8), соединённого унифицированным разъемом с бортовым компьютером трактора и взаимодействующего с ним по протоколу ISOBUS. В блоке цифрового управления используется метод получения оперативной оценки параметра контроля и управления – плотности почвы в поверхностном слое, основанный на измерении значений крутящего момента на валу активного катка, их статистической обработки методом скользящего среднего и сравнения с допускаемым отклонением от настроенного значения [8].

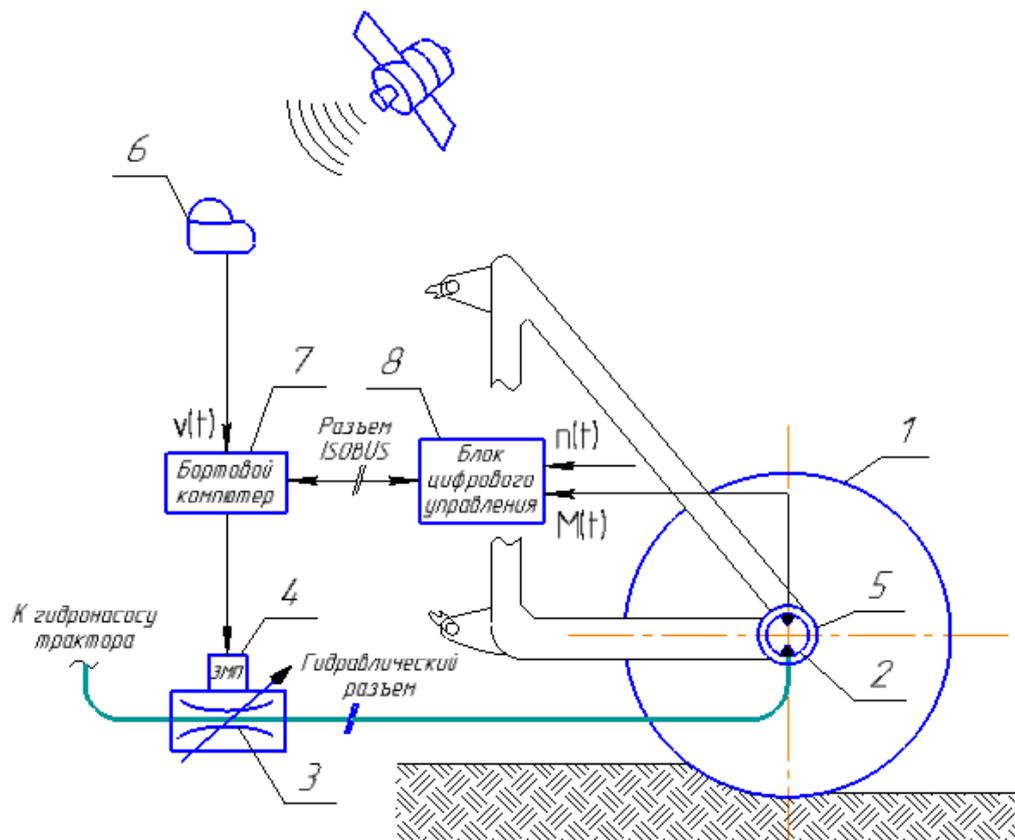


Рис. 2. Принципиальная схема автоматической системы режима работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы

Настроечное значение крутящего момента для конкретных почвенных условий определяется при первом проходе адаптера с помощью блока цифрового управления.

Адаптер работает в двух режимах: настройка и управление. В режиме настройки адаптер автоматически производит выбор максимального значения крутящего момента, которое принимается за установочное. Для этого при пробном заезде на участке поля длиной 20 м через каждые  $L = 5$  м производится автоматическое ступенчатое изменение степени буксования активного катка (3) от 12% до 18 % с шагом 2% и вычисление на каждом участке среднего значения крутящего момента с целью выбора его максимального значения. Исследованиями установлено, что статистическая достоверность данных при работе почвообрабатывающих машин, в том числе прикатывающих катков, обеспечивается при оценке не менее 100 измерений [8], поэтому путь, пройденный агрегатом между двумя соседними измерениями, равен  $\Delta l = L / 100 = 0,05$  м. Для дальнейшей работы в память блока цифрового управления (7) вносятся установочное значение крутящего момента и массив данных, полученных на участке с максимальным крутящим моментом, в качестве базового для расчета скользящего среднего в режиме управления.

В режиме управления блок цифрового управления (7) непрерывно контролирует датчики частоты вращения прикатывающего катка (9) и поступательной скорости адаптера управления (7) выполняет опрос датчика крутящего момента (8) о текущей величине крутящего момента  $M_i$  и записывает его в памяти, как сотое значение, стирая одновременно первое значение предыдущего массива и вычисляя скользящее среднее  $M_{cp}$ . Процесс вычисления скользящего среднего  $M_{cp}$  в любой момент отсчета характеризуется следующим выражением:

$$M_{cp} = \frac{1}{100} \cdot \left( \sum_{i=1}^{100} M_i + M_{100+n} - M_n \right),$$

где  $n$  – количество значений крутящего момента, записываемых каждые 0,05 м пути

работы устройства, с ее начала.

В случае выхода скользящего среднего значения крутящего момента  $M_{ср}$  за пределы принятого допуска блок цифрового управления (7) автоматически по протоколу ISOBUS передает сигнал в бортовой компьютер (11) трактора, который с помощью электромеханического преобразователя управляет дроссель-регулятором, корректирующим поток рабочей жидкости к гидромотору-редуктору, возвращая случайный процесс скользящего среднего в поле допуска.

#### Литература

1. **Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П.** Анализ параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сб. науч. тр. СПбГАУ. – 2015. – С. 493 – 498.
2. **Немцев И.С.** Технологический адаптер к комбинированным агрегатам для упрочнения поверхностного слоя почвы // Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2018. – №9. – Выпуск 2. – С. 68 – 71.
3. **Калинин А.Б., Теплинский И.З.** Выбор оптимальных режимов работы активного катка // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 8-9.
4. **Калинин А.Б., Теплинский И.З., Врублевский В.Д.** Активные катки в культиваторах-гребнеобразователях. – СПб: СПбГАУ, 2003. – 90 с.
5. **Калинин А.Б., Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н.** Выбор и обоснование параметров экологического состояния агроэкосистемы для мониторинга технологических процессов возделывания сельскохозяйственных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 39. - С. 315-320.
6. **Патент РФ № 2124824** Культиватор-гребнеобразователь. / Еникеев В.Г., Теплинский И.З., Калинин А.Б., Врублевский В.Д. Оpubл. 20.01.1999
7. **Патент РФ № 169705** Устройство настройки и контроля работы почвообрабатывающего прикатывающего катка. / Смелик В.А., Теплинский И.З., Калинин А.Б., Смелик О.В. Оpubл. 29.03.2017.
8. **Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И.** Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 40. – С. 274-280.

УДК 631.365.22

Магистрант **Д.А. СОШНЕВ**  
Канд. техн. наук **Л.И. ЕРОШЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ ВЫСОКОВЛАЖНОГО ЗЕРНА

В последние годы в хозяйствах Северо-Западного региона РФ находят применение карусельные зерносушилки. Над платформой установлен короб-питатель, ограничивающий толщину зерна с возможностью ее регулирования.

При вращении платформы Г-образным отсекателем отделяется нижний слой предположительно высушенного материала и выгрузным винтовым транспортером сушилки транспортируется в ковшовый элеватор [1,2].

Главное преимущество карусельных сушилок состоит в том, что в сушильной камере (платформе) отсутствуют технические средства для перемещения зерна, и это благоприятно сказывается на качестве будущих семян.

Но имеются существенные недостатки сушилок:

- они не обеспечивают поточность сушки зерна влажностью 20% и более, а это требует периодической остановки платформы и подсушки нижнего слоя зерна;

- не исключена выгрузка недосушенного зерна.

Любая остановка требует ясности выполнения технологического процесса, а взятие проб сопровождается многократной и длительной процедурой и не всегда удается быстро получить результат.

В подготовительные (частично) и уборочные периоды 2016-2018 г. сотрудники кафедры «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО СПбГАУ активно сотрудничали со специалистами хозяйств.

Впервые в практике работы пункта СПК «Кобраловский» в 2017 г. был установлен датчик поточного влагомера на выгрузном винтовом транспортере сушилки, который представлен на рис. 1 и результат влажности, без проб, налицо. Этот положительный пример необходимо взять за основу.



Рис. 1. Поточный влагомер зерна на пункте СПК «Кобраловский»

В первую очередь, необходимо было решить кардинально технологические процессы.

На основании анализа работы комплекса послеуборочной обработки зерна и семян было выявлено следующее:

- недостаточная вместимость приемных устройств (завальная яма);
- предварительная очистка существенно смещена в последовательности выполнения технологических операций;
- отверстия карусели могут быть засорены мелкими зернами.

С целью повышения эффективности сушки и снижения энергозатрат в карусельных сушилках необходимо решить следующие задачи [3,4]:

- оснастить комплекс двухсекционным приемным бункером с аэрожелобами с чередованием секций для вентилирования, возможно с включенными электрическими ТЭНами (подсушка), и загрузки машины предварительной очистки, в начале работы комплекса;
- предусмотреть автоматическое управление подачей зерна в короб-питатель;
- осуществить оперативное регулирование толщины слоя зерна на платформе;
- исключить выгрузку недосушенного зерна;
- предусмотреть регулирование частоты вращения платформы и температуры теплоносителя (в дальнейшем автоматизировать эти процессы);
- обеспечить кратковременное вентилирование (с подсушкой) высоковлажного зерна, содержащего примеси, значительно большей влажности, причем зерно неоднородно по созреванию (имеются незрелые зерна).

При выполнении задач, была разработана конструкция приемного бункера с аэрожелобами (длина 13000 мм, ширина 5000 мм, высота 1800 мм), и к основному

оборудованию комплекса в 2018 г. подключили 4 датчика поточного влагомера зерна «Фауна-ПМДР 4» (рис. 2) [5].

Предлагается четко следовать первоосновам, а это предварительная очистка на первом этапе, с отделением фуражной фракции, которая включает примеси, мелкое, щуплое зерно, и периодическая ее отгрузка для консервации вне комплекса, тем самым увеличивая фактическую производительность сушилки и комплекса в целом, несмотря на ее малую производительность.



Рис. 2. Поточный влагомер зерна «Фауна-ПМДР 4»

Во-первых поточные влагомеры зерна первоначально информируют о главных показателях зерна – его влажности и температуре. Пользуясь этими данными, оператор настраивает соответствующее оборудование на характерный режим работы [6].

Во-вторых, при наличии в конкретном оборудовании управляющих систем (устройств), воспринимающих сигнал от впереди реагирующих датчиков, будет обеспечено автоматическое управление режимом работы последующего оборудования.

#### Литература

1. **Перекопский А.Н.** Карусельная сушилка высоковлажных семян // Сельский механизатор. – 2015. – № 5, – С. 6-7.
2. **Патент на изобретение RUS 2118772.** Карусельная сушилка для зерна / Смелик В.А., Дианов Л.В.
3. **Смелик В.А., Ерошенко Л.И.** Проектирование и строительство пунктов по послеуборочной обработке и хранению продукции растениеводства для типовых хозяйств Северо-Запада // Крупный и малый бизнес в АПК: роль, механизмы взаимодействия, перспективы. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – С.124.
4. **Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах** / Под редакцией М.А. Новикова – СПб, 2018.
5. **Отчет о научно-исследовательской работе** о выполнении тематического плана - задания выполнения научно - исследовательских работ по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета, 2018 год.
6. **Новиков М.А, Ерошенко Л.И.** Формирование технологических схем послеуборочной обработки зерна // Технологии и средства механизации сельского хозяйства. – СПб.: СПбГАУ, – 2005. – С. 75-78.

## БАЗОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ РАЗМЕЩЕНИЯ КАРУСЕЛЬНОЙ СУШИЛКИ

Особенность Северо-Западного региона РФ – избыточная увлажненность как почвы, так и вороха при уборке зерновых культур. Средняя влажность зерна при уборке составляет 25-28%, засоренность – 3-8%, ворох поступает от комбайнов крайне неравномерно – 5-9 часов в сутки, дневное поступление может быть в 2 раза выше среднего [1, 2].

Для того чтобы правильно выбрать технологическую схему послеуборочной обработки и определить, какие машины необходимы для обработки вороха влажного зерна, надо знать, как минимум, сезонный валовой сбор, засоренность и влажность зерна [1, 3, 4].

Основная машина, на базе которой формируется весь комплекс послеуборочной обработки, – это сушилка. Преимуществом карусельной сушилки является более «мягкий» режим сушки за один проход с любой влажности. Сушилка дает достаточную равномерность сушки в отличие от других типов сушилок и сведением к минимуму «человеческого фактора» [5].

На рисунке представлена технологическая схема пункта на базе карусельной сушилки СКМ-20. В большинстве реализованных проектов в Ленинградской области здание для комплекса послеуборочной обработки зерновых культур – это бывшие склады кормов, кормоцеха, навесы для техники и другие здания высотой 8-10 метров. Все технологические машины комплексов установлены выше нулевой отметки во избежание подтопления грунтовыми и тальными водами. Бункера, вентилируемые БВ-40, укорочены на два или три кольца и их вместимость составляет около 20-30 тонн. Нории не выступают над крышей здания.

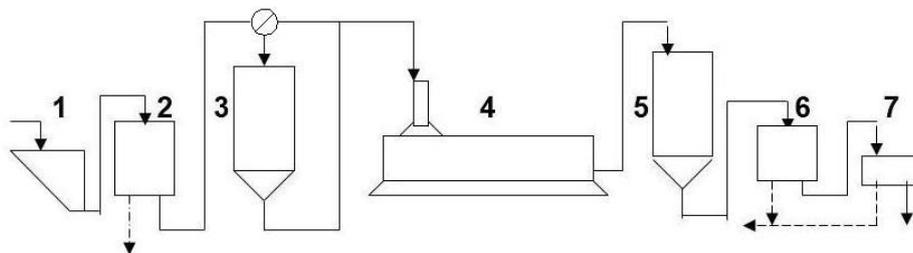


Рис. Технологическая схема комплекса послеуборочной обработки зерна на базе карусельной сушилки СКМ-20:

1 – бункер приемный, 2 – очиститель вороха, 3, 5 – бункера вентилируемые, 4 – сушилка карусельная, 6 – машина ветроочистительная, 7 – блок триеров

На комплексах предлагается базовая поточно-пульсирующая технология обработки зернового вороха [2, 5]. Из транспортных средств влажный зерновой ворох выгружается в приемный бункер, посредством нории подается на ворохоочиститель, на «отлежку» в бункер или в сушилку, затем на охлаждение и очистку-сортировку.

Более подробно технологический процесс происходит следующим образом.

1. Прием вороха обычно производится из прицепов типа 2ПТС-6 или аналогичных. Бункер может быть изготовлен объемом 8-15 м<sup>3</sup>. Фронтальная часть (борт) может быть высотой до 0,8 м для разгрузки из прицепа или автомобиля. Ширина бункера должна соответствовать ширине кузова прицепа и составлять 2,5-3,5 метра. Угол откоса бортов бункера должен быть более 45° от горизонтали.

2. Предварительная очистка осуществляется по возможности сразу после разгрузки из транспортного средства. Разделение вороха на 3 фракции должно осуществляться на машине ОВС-25 или МАК-25:

- основная часть – семена зерновых культур;
- легкие примеси (ости) + отработавший воздух;
- мелкие примеси (почва) + крупные примеси (камни, солома, солома).

Отходы легкие выводятся за пределы комплекса воздухом через осадочную камеру (циклон), мелкие и крупные – транспортером выводятся за пределы пункта в прицеп.

Отгрузка семян из ворохоочистителя осуществляется посредством нории в загрузочную воронку карусельной сушилки [5] или в бункер БВ влажного зерна.

3. «Отлежка» в вентилируемом бункере БВ может быть не более 4-5 часов при высокой (30%) влажности вороха. При влажности менее 20% временное хранение может быть более суток.

Нахождение семян перед обработкой должно быть минимальным, т.к. обычно влажность примесей (до 80%) больше влажности семян зерновых культур (15-30%), чтобы исключить повышение влажности семян.

4. Сушка семян осуществляется на карусельной сушилке. Вращающаяся платформа сушилки обеспечивает равномерное распределение семян по поверхности, и при поточности процесса формируется постоянный выход семян без потери времени на загрузку и выгрузку семян [5].

Автоматическая горелка теплогенератора должна осуществлять поддержание заданного температурного режима как агента сушки, так и зерна.

Отгрузка осуществляется шнеком сушилки в бункер БВ временного хранения перед очисткой или отгрузкой в прицеп.

5. Очистка и сортировка должна осуществляться как воздухом, так и решетками, и триерами. Семена из бункера временного хранения поступают по транспортеру в ветрорешетную машину. Отходы собираются в бункере. Цилиндры триерные отделяют длинные и короткие примеси семян.

Технико-экономические показатели использования карусельных сушилок в составе пункта послеуборочной обработки представлены в таблице.

Таблица. Техническая характеристика комплексов послеуборочной обработки зерна на базе карусельной сушилки

Показатели	Сезонная производительность, т	
	1000	2500
Производительность по сушке, пл.т/ч	8	15
по очистке семян, т/ч	2,5	8
Обслуживающий персонал, чел.	2	2
Трудозатраты, чел.ч/т	0,8	0,25
Установленная мощность, кВт	86,5	183

### Л и т е р а т у р а

1. **Смелик В.А., Ерошенко Л.И.** Проектирование и строительство пунктов по послеуборочной обработке и хранению продукции растениеводства для типовых хозяйств Северо-Запада // Крупный и малый бизнес в АПК: роль, механизмы взаимодействия, перспективы. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – С.124.
2. **Перекопский А.Н.** Моделирование уборки зерновых культур в зависимости от погодных условий // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10-2. – С. 397-399.

3. **Новиков М.А, Ерошенко Л.И.** Формирование технологических схем послеуборочной обработки зерна // Технологии и средства механизации сельского хозяйства. – СПб.: СПбГАУ, 2005. – С. 75-78.
4. **Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах** / Под редакцией М.А. Новикова. – СПб, 2018.
5. **Перекопский А.Н.** Карусельная сушилка высоковлажных семян // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 6-7.

УДК 639.3.06

Студент **А.Б. ЧИСТЯКОВ**  
Канд. техн. наук **Е.А. ТИХОНОВ**  
(ФГБОУ ВО ПетрГУ)

### **СИСТЕМА ПОДЪЕМА ОТХОДА РЫБ ИЗ САДКА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ «AIRIFT»**

В настоящее время садковое форелеводство является одним из приоритетных направлений деятельности Республики Карелия, где функционирует 58 фермерских хозяйств с общей численностью работающих более 1000 человек. Объем выращивания форели в 2017 году составил 24,8 тыс. т. в том числе 18 тыс.т. товарной рыбы (+17,7%к 2016 году) [2, с. 23]. Промышленная аквакультура – высокорентабельная отрасль, вследствие чего активно возникают новые предприятия и расширяются существующие. С увеличением объемов производства возрастает актуальность поиска новых решений для получения экологически безопасной продукции. Выращивание рыбы в садках оказывает существенное влияние на водную среду: из садков в водоем поступают продукты жизнедеятельности рыб в виде различных соединений, попадают остатки корма и продукты распада [1]. Особую проблему создает оседание на дне садка отходов рыб. В результате садки подвергаются заилению, формируются биологические обрастания, затрудняющие водообмен, создаются благоприятные условия для развития патогенных организмов.

Цель работы заключалась в совершенствовании способа подъема отхода рыб из садка. Задачей являлась разработка системы подъема. Для этого был проведен патентный поиск и анализ известных технических решений.

На данный момент в российских садковых хозяйствах, в том числе и в Карелии, активно используются сетные конуса, которые устанавливаются на дно садка по центру (рис. 1). Принцип действия данных сетных конусов достаточно прост: мертвая рыба скапливается на дне сетного конуса и по мере наполнения его поднимают вручную или механизировано. Данная технология имеет определенные недостатки. Прежде всего, использование сетного конуса уместно только в садках, дно которых имеет форму конуса. Другим недостатком является то, что в процессе подъема мертвая рыба выпадает из сетного конуса, скапливается на дне садка, придавливается конусом и в итоге остается в садке до полного разложения. Кроме того, данный процесс вызывает подъем донного осадка (взмучивание), что является стрессовым фактором для рыб. В целом процесс характеризуется высокой трудоемкостью, особенно в зимний период. Для решения этой проблемы за рубежом применяется система подъема отхода на базе технологии «AirLift» производства норвежской компании AkvaGroup. Технология «AirLift» основана на подъеме жидкости из глубины за счет подачи сжатого воздуха под давлением, нагнетаемым компрессором в подающую трубу (рис. 2).

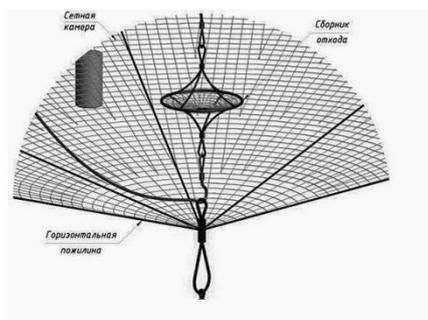


Рис.1. Сетный конус



Рис. 2. Схема «AirLift»

Благодаря разности удельных масс воздуха и жидкости, водовоздушная смесь поднимается вверх, засасывает за собой отход, который транспортируется на поверхность. Однако зарубежная система не подходит к условиям отечественных садковых ферм и имеет ряд условий, которые ограничивают её использование. Одним из главных сдерживающих факторов данного продукта компании AkvaGroup является его морское базирование в незамерзающих зонах для акваферм с большой производственной мощностью. Кроме того, в силу своей конкурентоспособности и спроса она дорогостоящая, что затрудняет использование в условиях малых и средних садковых предприятий. Поэтому технические параметры системы «AirLift» были адаптированы к условиям деятельности отечественных рыбохозяйственных предприятий. Для расчета глубины погружения подающей трубы используют следующую формулу [4]:

$$H = k \times h,$$

где  $k$  – коэффициент погружения подающей трубы под динамический уровень

Параметры расчёта:

Глубина погружения ( $H$ ) – 12 м;

Высота подъема воды ( $h$ ) – 1 м;

Диаметр трубы – 200 мм.

Результаты расчета глубины погружения подающей трубы представлены в табл. 1. По данным табл. 1 выбираем коэффициент отношения глубины погружения к высоте подъема на КПД эрлифта – 12,0. Для данного коэффициента соответствуют параметры КПД (20,1) и процент погружения (92,3). По данным табл. 2, исходя из требуемого параметра диаметра подъемной трубы (200 мм), выбираем диаметр воздушной трубки – 65 мм, подачу воды – 60 л/мин. и наименьший диаметр обсадных труб – 350 мм.

Таблица 1. Влияние отношения глубины погружения к высоте подъема на КПД «AirLift»

Отношение h:H	Процент погружения $\frac{h}{h+H} \cdot 100$	КПД, %	Отношение h:H	Процент погружения $\frac{h}{h+H} \cdot 100$	КПД, %
12,0	92,3	20,1	2,25	69,5	37,7
11,8	90,1	21,6	2,00	68,9	38,5
9,24	89,8	25,1	1,95	67,7	38,3
8,70	87,5	28,5	1,91	66,2	37,1

Для успешной работы всей системы необходимо учесть, что устройство будет всасывать не только воду, но и отход, который имеет большую массу. Известно, что для поднятия 1 метра воды требуется давление в 0,1 бар, следовательно, для поднятия водовоздушной смеси на поверхность необходимо давление в 1,2 бар. Также следует учесть, что для поднятия отхода рыб со дна необходимо дополнительное давление, поэтому возьмём для дальнейших расчетов давление в 3 бара.

Таблица 2. Практические данные для расчета водоподъемной трубы

Диаметр подъемной трубы, мм	Диаметр воздушной трубки, мм	Подача воды, л/с
125	38-50	21-30
150	50-63	30-45
175	50-63	45-65
200	63-75	60-75
250	63-88	75-120
300	88-100	120-180

По данным критериям был произведен расчет предполагаемых параметров системы для успешной работы на заданной глубине: генератор – 13 кВт; компрессор – 2800 л/мин.

Разработана система подъема отхода рыб из садка, которая не предусматривает использование сетного конуса, поднимаемого с помощью лебедки. Предлагаемое устройство состоит из вертикальной трубы, опущенной в воду, в нижнюю часть которой под давлением нагнетают воздух (рис. 3).

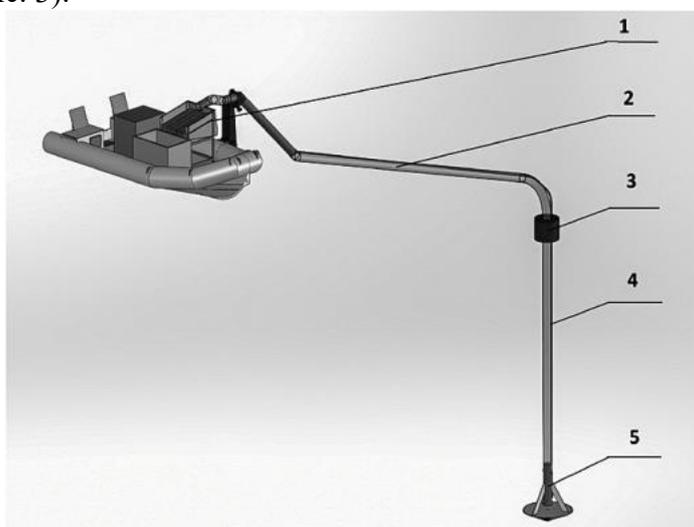


Рис. 3. Схема системы:

1 – водоотделитель; 2, 4 – гофрированная труба; 3 – буй; 5 – конус

Образовавшаяся смесь жидкости и пузырьков поднимается и захватывает отход рыб благодаря разности удельных масс смеси и жидкости. К конусу (поз. 5, рис. 3), изготовленному из полиэтилена низкого давления, будет присоединяться гофрированная труба (поз. 2, 4, рис. 3). Для обеспечения вертикального положения трубы применяется буй (поз. 3, рис. 3). Также в систему входит водоотделитель (поз. 1, рис. 3), который обеспечивает разделение мертвой рыбы от воды и ёмкость для сбора рыбы. Все комплектующие базируются на плавсредстве подходящей грузоподъёмности. Принцип действия: образовавшаяся смесь жидкости и пузырьков поднимается и захватывает отход благодаря разности удельных масс смеси и жидкости.

Разработанный проект направлен на повышение эффективности и экологической безопасности садковых рыбохозяйственных предприятий и является полным импортозамещающим аналогом, который адаптирован к условиям арктической и субарктической зон. В системе отсутствуют подвижные детали, а также она изготавливается из полиэтилена низкого давления, не требующего специализированного дорогостоящего оборудования для его производства в отличие от зарубежной установки. Реализация программы импортозамещения является приоритетной для России. В разработанном проекте подразумевается использование только отечественных материалов и комплектующих. Проект находится на стадии завершения. В ближайшее время планируется создание промышленного образца и выполнение комплекса производственных испытаний.

## Литература

1. **Кучко Т.Ю.** Садковое форелеводство Республики Карелия (современная ситуация и перспективы развития). [Текст] / Т.Ю. Кучко, Н.В. Ильмаст // Рыбоводство и рыбное хозяйство: ежегодный научно-практический журнал. - Москва: Издательский Дом "Просвещение", 2016. - №9 (129). - С.8-13.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27277518> (дата обращения: 02.12.2018).
2. **Отчет Министерства сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия о результатах работы в 2017 году** / Официальный интернет-портал Республики Карелия «Карелия официальная» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gov.karelia.ru/Power/Ministry/Agriculture/otchet\\_2017\\_310.pdf](http://gov.karelia.ru/Power/Ministry/Agriculture/otchet_2017_310.pdf) (дата обращения 19.11.2018).
3. **Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю.** Садковое рыбоводство. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 164 с.
4. **Эрлифт (аэролифт) для скважины: особенности конструкции, расчет, изготовление своими руками** [Электронный ресурс] / Met-All.org - Все о металле на одном сайте. URL: <http://met-all.org/nasosy/erlift-aerolift-dlya-skvazhiny-septika-raschet-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 30.11.2018).

УДК 65.015.11

Студент **К.С. ТИМОЩЕНКО**  
Канд. техн. наук **С.Н. ПЕРЦЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЁТА РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ХОЗЯЙСТВА

Эффективность сельскохозяйственного производства существенно зависит от наличия новой высокопроизводительной техники, от качества ее ремонта и обслуживания, внедрения прогрессивных форм использования. При использовании техники предъявляются более высокие требования к ремонту, обеспечению высокой эксплуатационной надёжности машинного парка потому, что простой в этих условиях оборачивается большими потерями урожая, моральным и материальным ущербом [1].

Современная техника более точно отражает эти требования, несет в себе новые инновационные решения. Внедрение системы автоматического управления работы машинно-тракторными агрегатами – применение системы вождения, сбора данных, мониторинга работы машинно-тракторных агрегатов повышает их производительность. Что, в конечном итоге, повышает эффективность использования тракторов и сельскохозяйственных машин при использовании.

Определение оптимального состава машинно-тракторного парка является необходимой составляющей в повышении эффективности использования.

Для расчёта состава машинно-тракторного парка используют три основных метода: графический метод, экономико-математический, нормативный метод [2].

Графический метод предусматривает построение графиков машиноиспользования по маркам тракторов. Он основан на определении потребности в сельскохозяйственной технике, рабочей силе. Этот метод универсален и лежит в основе приведенных ниже методов. Этим методом возможно решить три задачи: оптимизации существующего состава машинно-тракторного парка; развития имеющегося состава машинно-тракторного парка путем постепенной и постоянной замены отработавших свой ресурс машин новыми перспективными; обоснования перспективного состава машинно-тракторного парка с учетом среднесрочных и долгосрочных планов развития хозяйства.

Экономико-математический, или метод математического моделирования отличается от предыдущего тем, что определяют оптимальные (наилучшие) марки и численный состав машинно-тракторного парка теоретически, используя математическую модель, по

конкретным критериям оптимальности. При этом учитываются соответствующие ограничения, связанные с имеющейся в хозяйстве площадью пашни, наличием механизаторских кадров и т.д.

Программа осуществляет поиск решения по изложенной ранее схеме построения графиков машиноиспользования, и при необходимости результаты оптимизации выдаются в виде оптимальных графиков машиноиспользования.

Преимуществом в данном случае является то, что рассматриваются все основные варианты выполнения каждой сельскохозяйственной операции для производства отдельной культуры, и в результате устанавливаются такие оптимальные марки и численный состав машинно-тракторного парка, которые соответствуют условиям критерия.

Нормативный метод используют в научно-исследовательских институтах, применяя описанный ранее экономико-математический метод, и определяют марки тракторов и нормативы оптимального состава в расчете на 100 га пашни для каждой группы типовых хозяйств с учетом структуры посевов и других факторов. Зная принадлежность конкретного хозяйства к тому или другому типу, специалисты устанавливают число тракторов и сельскохозяйственных машин каждой рекомендуемой марки.

Преимущества этого метода – простота и доступность для специалистов хозяйства. Однако применение усредненных показателей для большого количества хозяйств дает погрешность в расчетах, потому как похожих по всем показателям хозяйств не бывает.

В каждом конкретном случае следует пользоваться тем методом обоснования состава машинно-тракторного парка, который больше подходит для условий данного хозяйства.

Применение новых технологий требует использования современных комплексов машин, с применением энергонасыщенных тракторов, комбинированных машинно-тракторных агрегатов. В связи с этим возрастает необходимость применения обоснованных планов, комплексной механизации работ, используя новые технологии и учитывая природно-хозяйственные условия. Использование технологических карт для производства сельскохозяйственных культур для составления планов остается актуальным [3].

Разработка технологических карт позволяет производить расчёт парка машин, составлять график работ, определять экономические показатели возделывания культур. В технологических картах определен порядок, объем и сроки проведения работ, которые необходимо выполнить с целью получения заданного количества и качества продукции. Применяют оперативные, типовые и перспективные карты.

При разработке технологических карт используется информация: условия использования техники в хозяйстве; предшественник культуры; нормы и сроки внесения удобрений, химических средств защиты растений и борьбы с сорняками, болезнями и вредителями; урожайность продукции; дальность перевозки грузов и многое другое.

Выбор системы машин производится исходя из конкретных условий хозяйства по критериям оптимизации; минимум затрат труда, максимум производительности, минимум эксплуатационных, приведенных затрат и другие.

Установление нормативных величин производительности и расхода топлива определяются по справочникам норм выработки и расхода топлива с учётом конкретных условий хозяйства.

Планирование технического обслуживания происходит на основе расхода топлива по данным технологическим картам. Выполняется построение интегральной кривой расхода топлива каждым трактором, это позволяет планировать техническое обслуживание каждого трактора на основе расхода топлива.

Несмотря на постоянное повышение надежности тракторов, машин, узлов и агрегатов, повышается востребованность сервисного обслуживания.

В связи с развитием электроники и ее удешевлением многие ведущие фирмы контролируют техническое состояние ответственных деталей узлов и агрегатов при помощи бортовых компьютеров и современных средств связи. Показатели состояния выводятся на

монитор дилера [3]. Применение такого подхода позволяет значительно сократить затраты на содержание конкретно работающей машины.

Рациональное определение состава машинно-тракторного парка и проведение технического обслуживания надлежащим образом является необходимым требованием при производстве сельскохозяйственных культур.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Перцев С.Н., Загорский С.М.** Развитие технического обслуживания при групповом использовании техники в растениеводстве // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – №25. – С. 208-211.
2. **Перцев С.Н.** Проектирование машинно-тракторного парка и расчёт показателей использования при производстве комплекса сельскохозяйственных культур. - СПб: СПбГАУ, 2016. – 61 с. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457917> (дата обращения: 26.03.2019).
3. **Зангиев А.А., Скороходов А.Н.** Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс]: учебное пособие /– Электрон. дан. – СПб: Лань, 2018. – 464 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102217> (дата обращения: 13.03.2019).

УДК 658.513:631.36:836

Студент **А.С. ТРУШИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Научн. сотрудник **А.В. ЗЫКОВ**  
(ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

### ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ РУЛОННОГО СЕНА

Повышение требований к качеству кормов при одновременном снижении их общей стоимости требует поиска резервов снижения затрат на их получение.

Неблагоприятные погодные условия, сложный и длительный процесс уборки скошенного и высушенного сена в ранние фазы вегетации не дают возможности заготовки высококачественных кормов, поэтому приходится переносить сроки уборки, тем самым снижая качество заготавливаемого сена. Для повышения сохранности и улучшения качества сена, которое отличается наибольшей кормовой ценностью в ранние фазы вегетации, необходимо применять химическое консервирование.

Применение химических консервантов при заготовке сена использовалось в ряде зарубежных стран, но не получило широкого распространения из-за ряда нерешенных проблем, с которыми они столкнулись, – это отсутствие простого и надежного устройства для внесения консерванта в процессе прессования или последующее внесение консерванта в сформированный рулон, оптимального места расположения дозирующего устройства как на самом пресс-подборщике, так и в отдельности и отсутствие эффективных препаратов, оказывающих минимальное воздействие на узлы и детали агрегатов, но позволяющие заготовить качественное сено.

Преимущество химического консервирования состоит в возможности быстрой заготовки большого количества высокобелковых растительных кормов при минимальных потерях питательных веществ, даже в неблагоприятных климатических условиях. Кроме того, химическое консервирование подавляет развитие гнилостных и маслянокислых бактерий [1,2].

Одно из важных условий получения качественного сена – это равномерность обработки консервирующим препаратом всей поступающей массы в камеру прессования. Необходимость обработки всей поступающей массы обусловлена тем, что даже наличие незначительных участков необработанной массы может способствовать их плесневению, тем

самым вызывая порчу всего рулона. Отмечается, что при снижении расхода консервирующих препаратов, обусловленное нежелательным дополнительным внесением влаги при использовании жидких консервантов, вследствие чего увеличивается общая влажность материала, ужесточает требования к равномерности обработки. Поэтому необходимо специальное оборудование для обработки поступающей массы методом мелкокапельного напыления при помощи специальных распылителей.

Существует несколько способов заготовки прессованного в рулоны сена при неблагоприятных погодных условиях с применением жидких консервантов.

Использование стационарных устройств для обработки исходного материала позволяет уменьшить вредное воздействие консервантов на уборочную технику и требует меньших расходов на доставку в поле консерванта и заправку оборудования, установленного на пресс-подборщике. К недостаткам этого способа относится то, что он не обеспечивает равномерного распределения консерванта в обрабатываемом материале, это снижает эффективность консервирования [3,4].

Наиболее привлекательным является использование дополнительного оборудования, установленного непосредственно на пресс-подборщике. Для получения наиболее качественного нанесения консерванта на заготавливаемую массу необходимым условием является его распыл в момент впусивания лежащей в прокосах или собранной в валки массы подборщиком. Но из-за не равномерного слоя поступающей массы и точности вносимого препарата зависит конечный результат. В связи с этим возникает необходимость в определении оптимального места установки распылителей. Уменьшение неравномерности позволит улучшить качество корма и снизить расход консерванта.

При создании высокоэффективного устройства для обработки поступающей массы консервирующими веществами необходимо обеспечить технологические требования, такие как: непрерывность подачи консервантов; возможность регулирования дозы препарата в зависимости от урожайности, влажности, ботанического состава; обеспечение высокой производительности; снижение загрязнения окружающей среды парами консервирующих кислот; соблюдение санитарно-гигиенических условий работы, а также соблюдение полной технологической линии – от уборки до хранения прессованного в рулоны сена. В то же время аппарат должен быть прост и удобен по устройству и эксплуатации.

Поэтому предлагается использовать способ внесения консерванта в прессуемую массу, представленный на рисунке.

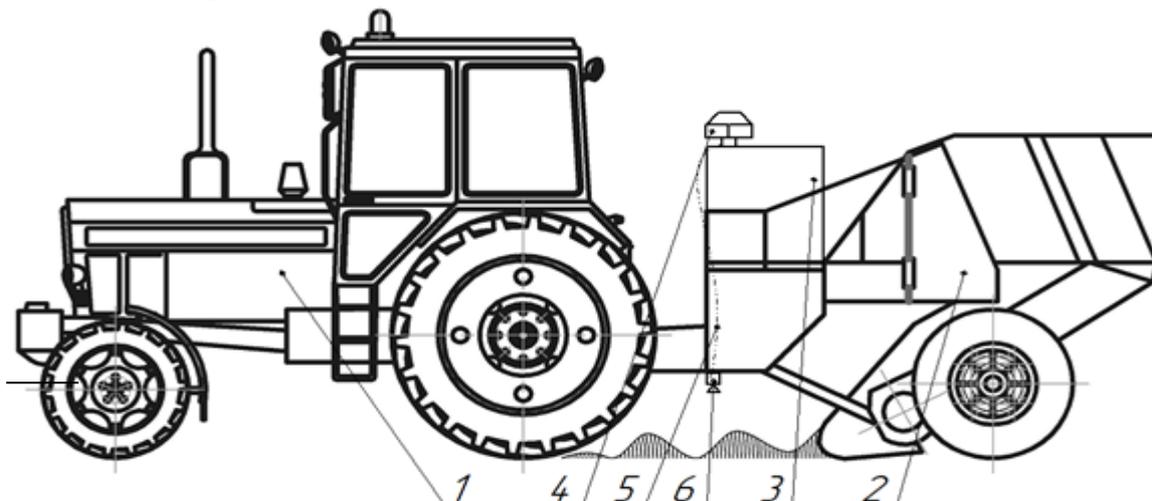


Рис. Схема расположения оборудования для внесения консерванта:  
1 – трактор, 2 – пресс-подборщик, 3 – ёмкость с консервантом, 4 – насос-дозатор, 5 – шланг,  
6 – распылитель, 7 – прессуемая масса

При заготовке сена в рулонах с использованием жидких консервантов насос, подающий раствор, не может отследить количеством поступающей массы, которая может идти или в большом количестве, что, в свою очередь, зависит от валка, или её вовсе не может быть. При этом необходимо создать устройство, которое бы располагалось на пресс-подборщике и могло

отслеживать количество поступающей массы, в зависимости от этого вносить необходимое количество жидких консервантов, тем самым снижая расходы на приобретение препарата и увеличивая количество заготавливаемых кормов, снижая их общую себестоимость. При большом количестве поступающей массы часть сена может остаться не обработанной или обработанной не в достаточном количестве. Для этого необходимо устройство, отслеживающее за количеством сена, поступающего в камеру пресс-подборщика.

В схему устройства для внесения жидких консервантов в процессе прессования сена в рулоны в зависимости от количества подаваемой массы входит блок управления форсунками, который расположен на решетке прижимного механизма пресс-подборщика. В его задачу входит отслеживание количества поступающей массы в зависимости от места нахождения решетки относительно исходного положения и включение форсунок при начале работы. Когда масса поступает на пресс-подборщик и решетка приподнимается, он должен открыть клапан на форсунке, которая будет подавать жидкий консервант на прессуемую массу и увеличивать или уменьшать количество препарата в зависимости от поступающей массы из вала. А при отсутствии массы он должен закрыть форсунку, для экономии консерванта.

На основании анализа способов консервирования выявлено, что химическое консервирование рулонного сена на пресс-подборщике является перспективным и может конкурировать с тепловой сушкой сена.

#### **Литература**

1. **Зыков А.В., Юнин В.А., Захаров А.М.** Эффективность применения химических консервантов при заготовке кормов трав, прессованных в рулоны // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2018. – № 96. – С. 138-145.
2. **Попов В.Д., Ахмедов М.Ш., Сухопаров А.И. и др.** Основы управления технологиями низкотемпературной сушки растительной стебельчатой массы: монография. – СПб: ИАЭП, 2017. –142 с.
3. **Попов В.Д., Кузнецов Н.Н.** Исследование сушки прессованной в рулоны провяленной травы // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. – №6. – С. 47-49.
4. **Добринов А.В.** Оценка влияния производственных факторов на стоимость кормов из трав в условиях Северо-Запада России // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2002. – № 73. – С. 153-157.

УДК 631.354:519.7

Магистрант **Д.А. СОШНЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Канд. техн. наук **А.Н. ПЕРЕКОПСКИЙ**  
(ИАЭП – филиал ФБГУ ФНАЦ ВИМ)

### **КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СУШКИ В ПОТОКЕ НА КАРУСЕЛЬНОЙ СУШИЛКЕ**

Автоматическое управление технологическим процессом послеуборочной обработки зерна и семян зерновых культур, трав обеспечивает повышение эффективности работы комплексов послеуборочной обработки зерна путём применения систем автоматизации.

Информацией для входного параметра будет являться вид и показатели культуры, поступающей на пункт послеуборочной обработки зерна и ее назначение (семена или фураж). Все исходные данные задает оператор.

Для написания алгоритма программы электронного оборудования необходимо провести анализ работы пункта послеуборочной обработки зерна с целью уяснения последовательности работы оборудования [1, 2].

Если исходить из общего определения слова «алгоритм» (список инструкций, определяющих порядок действий исполнителя для решения задачи за определенное

количество воздействий), то алгоритм технологического процесса послеуборочной обработки (или сушки) зерна имеет следующий вид [3, 4]:

- 1) определение вида и показателей зерна и его назначение;
- 2) принятие решения о сушке, временном хранении или окончательной очистке материала на основании влажности и температуры сырья;
- 3) включение вентилятора и горелки топочного блока карусельной сушилки [5, 6];
- 4) автоматический выбор температуры в сушилке (выбирается в зависимости от влажности зернового вороха);
- 5) автоматическое текущее определение влажности и температуры материала (при кондиционной влажности запускается процесс выгрузки зерна).

Представленный алгоритм в текстовом виде позволит повысить эффективность работы зерноочистительно-сушильных комплексов путём автоматизации и снизить влияние «человеческого фактора» [7].

В дальнейшем представленный алгоритм послужит основанием для разработки программы управления послеуборочной обработкой в технологии производства зерна и семян трав на основе использования поточного влагомера.

Конструктивно и технологически все поточные влагомеры (рис. 1) состоят из блока индикации и управления (БИУ), ряда датчиков (Д1, Д2, ...), разъема управляющего сигнала (0-1 В), преобразователя интерфейса RS 485 в USB для соединения с компьютером (ПК), в ряде случаев еще и расширителя входа сигнала (РВ).

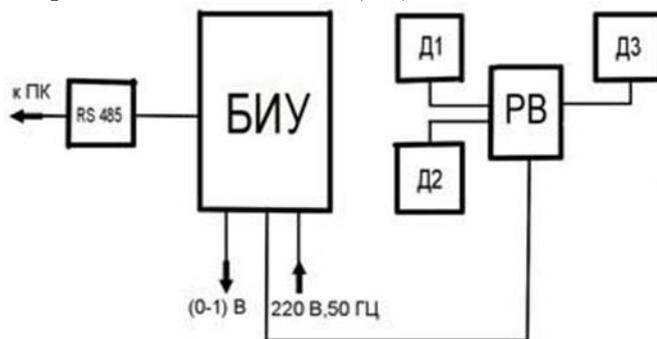


Рис. 1. Принципиальная схема поточного влагомера

Принципиально датчики состоят из двух металлических пластин, образующих конденсатор, и усилителя сигнала. Изменение электрической величины конденсатора связано с изменением температуры и влажности зерна. Преобразователь сигнала емкости конденсатора передает по кабелю через расширитель входа цифровой код в блок индикации и управления.

Как показала практика применения поточных влагомеров зерна, они: во-первых, информируют о главных показателях зерна – его влажности и температуре, особенно о влажности семян, закладываемых на длительное хранение, причем интервал варьирования велик с записью в форме кривых на компьютере. Пользуясь этими данными, оператор оперативно настраивает соответствующее оборудование на характерный (необходимый) режим работы;

во-вторых, значение поэтапной влажности зерна обязывает оператора заранее, настраивать последующее оборудование на соответствующий режим работы, обеспечивающий необходимые показатели зерна в потоке непрерывной его обработки, тем самым поддерживается оптимальная (максимальная в этот момент) производительность; в-третьих, оперативное, автоматическое управление режимом работы оборудования возможно только при наличии в конкретном оборудовании управляющих систем (устройств), воспринимающих сигналы от впереди реагирующих датчиков (для обеспечения такого управления необходимо разработать управляющие элементы системы).

В уборочные сезоны проведены исследования поточного влагомера зерна ПМД-2 в 2017 г. в СПК «Кобраловский» и ПМДР-4 в 2018 г. в АО «Гатчинское».

В 2019 году планируется использовать управляющий канал влагомера для автоматического включения транспортера отгрузки (нории) высушенного зерна из карусельной сушилки.

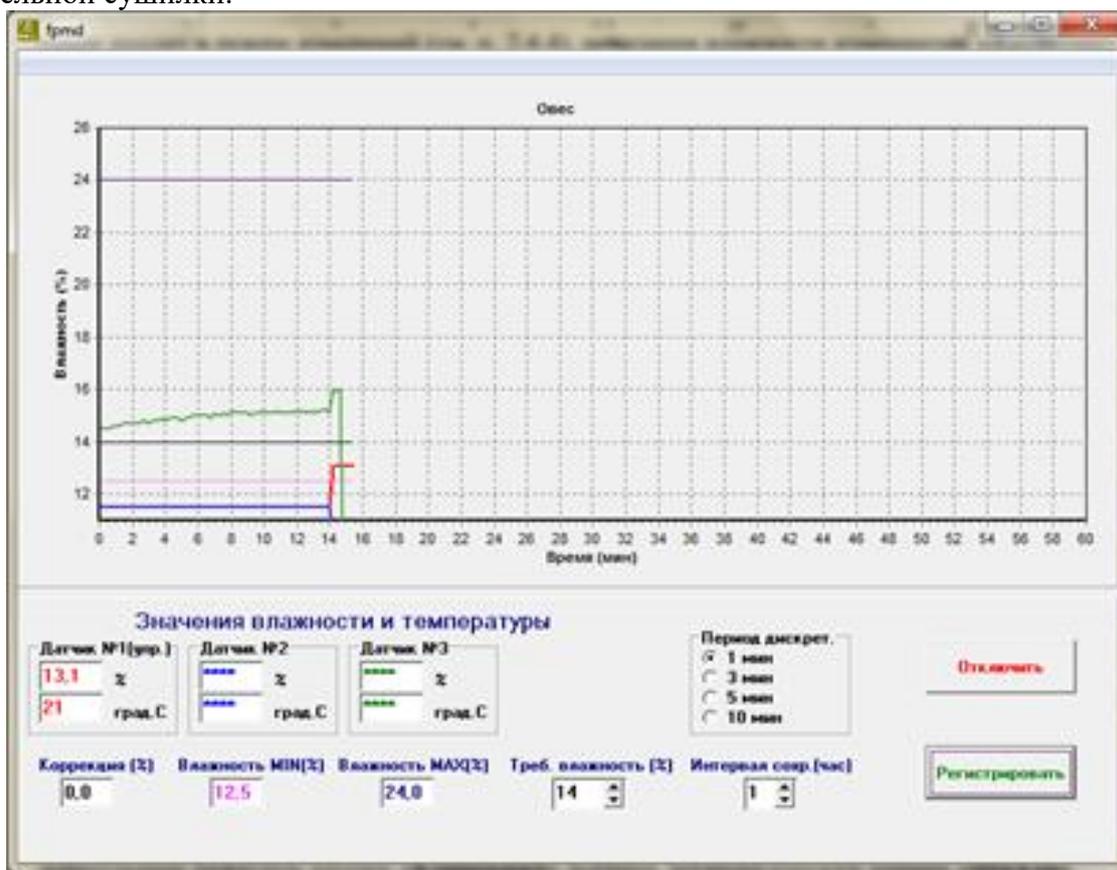


Рис. 2. Графический интерфейс ПК в процессе сушки зерна

На экране компьютера (рис. 2) представлены кривые, характеризующие влажность зерна в АО «Гатчинское» 5 сентября 2018 г.: в завальной яме; после очистительной машины МАК-25; на выгрузке охлажденного зерна.

На следующем этапе исследований планируется обеспечить автоматизированную работу сушилки на основе поточного влагомера ПМДР-4. Автоматизация процесса сушки исключает временные затраты оператора на взятие проб (взятие проб – процесс многократный и длительный) и измерение влажности образцов зерна, снизить влияние «человеческого фактора» и повысить точность измерения. Кроме того, снижение влияния «человеческого фактора» экономит электроэнергию и топливо, а главное – улучшит качество зерна.

### Литература

1. **Смелик В.А., Ерошенко Л.И.** Проектирование и строительство пунктов по послеуборочной обработке и хранению продукции растениеводства для типовых хозяйств Северо-Запада // Крупный и малый бизнес в АПК: роль, механизмы взаимодействия, перспективы. – СПб.: СПбГАУ, 2009. - С.124.
2. **Валге А.М., Добринов А.В.** Модель процесса досушивания измельченного сена активным вентилированием // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2003. – № 75. – С. 26-33.
3. **Новиков М.А, Ерошенко Л.И.** Формирование технологических схем послеуборочной обработки зерна // Технологии и средства механизации сельского хозяйства. – СПб.: СПбГАУ, – 2005. – С. 75-78.
4. **Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах /** Под редакцией М.А. Новикова. – СПб, 2018.
5. **Перекопский А.Н.** Карусельная сушилка высоковлажных семян // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 6-7.

6. Патент на изобретение **RUS 2118772**. Карусельная сушилка для зерна / Смелик В.А., Дианов Л.В.
7. **Кузнецов Н.Н., Вершинин В.Н.** Модель функционирования технологического процесса послеуборочной обработки семенного зерна // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 1 (29). – С. 126-133.

УДК 631.363

Магистрант **Е.А. ИЛЬИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО БАРАБАНА КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**

Животноводство – одна из главных отраслей сельского хозяйства, которая дает больше половины валовой продукции сельского хозяйства. Основными задачами животноводства являются повышение качества и количества выпускаемой продукции. Этого можно достичь за счет бесперебойной работы сельскохозяйственной техники.

Существуют различные способы поддержания техники в исправном и работоспособном состоянии. Одним из наиболее эффективных является своевременное и качественное проведение их технического обслуживания. Однако, принимая во внимание то, что большинство сельскохозяйственных предприятий использует планово-предупредительную систему проведения технического обслуживания, этого добиться практически невозможно, так как приходится проводить техническое обслуживание в заранее определенные сроки, не учитывая фактическое состояние техники.

Внедрение методов и средств диагностики позволит проводить прогнозируемое техническое обслуживание, при котором учитывается фактическое состояние машин, появляется возможность проведения предупредительных ремонтных работ, а мероприятия по обслуживанию проводятся по мере необходимости [1].

В ближайшем будущем не ожидается резких изменений или принципиально новых подходов в проведении диагностики, считается, что будет происходить глубокий анализ информации для более точного определения возможности последующего отказа.

На опыте передовых хозяйств установлено, что данные изменения позволят в 1,5 – 2,0 раза уменьшить простой машины, на 50% снизить трудоемкость обслуживания и устранения отказов, увеличить наработку машины на 10-15% в сезоне и сократить количество замененных запасных частей на 30% за весь срок эксплуатации [2].

Кормоуборочный комбайн является сложной и дорогостоящей техникой, требующей к себе повышенного внимания. Статистические данные показывают, что 25-35% отказов приходится на измельчающий аппарат [3].

По кинематике измельчающий барабан относится к группе вращающихся (роторных) механизмов (рис. 1).

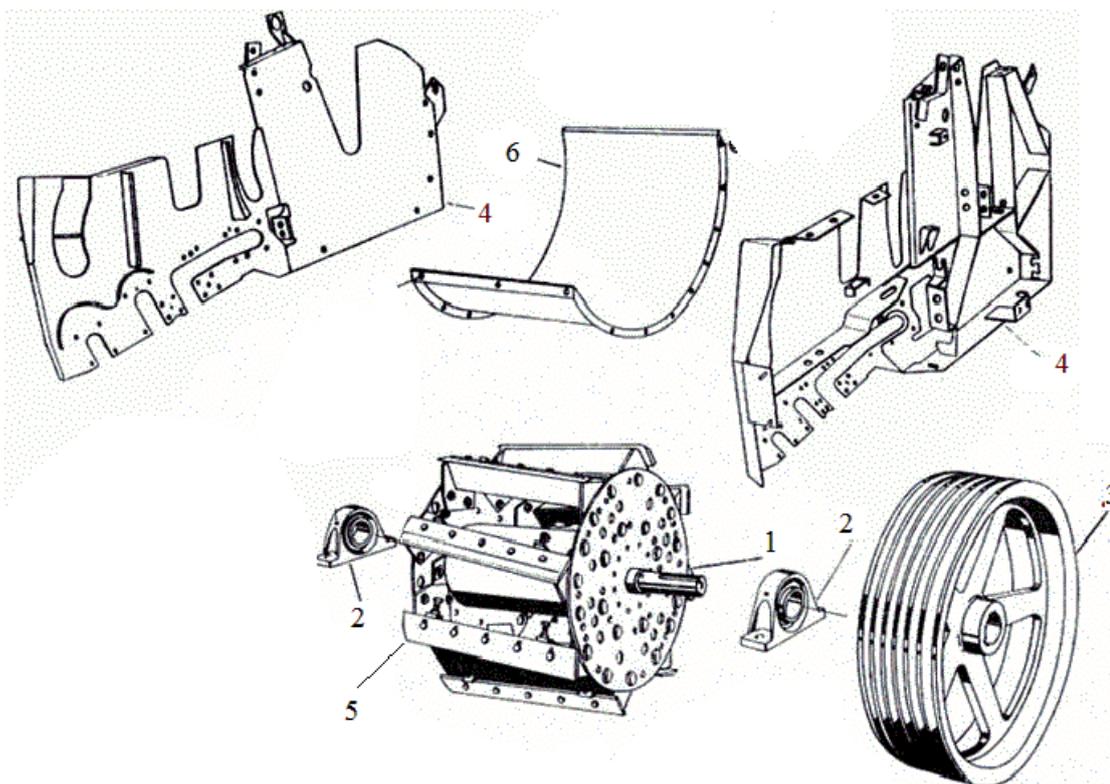


Рис. 1. Схема измельчающего барабана:

1 – барабан; 2 – опора вала барабана с подшипником; 3 – приводной шкив; 4 – боковая стенка; 5 – нож; 6 – подбарабанье (разгрузочный поддон)

Для большинства таких высокопроизводительных механизмов, работающих на высокой частоте вращения, в опорных точках используются подшипники качения, в которых при наличии какого-либо дефекта (износ, деформация, разрушение) возникает вибрация. Однако основным источником вибрации опорных элементов является дисбаланс измельчительного барабана вследствие износа или изгиба ножей, их отрыва. Из-за дисбаланса сильно снижается надежность и долговечность как данного узла, так и комбайна в целом.

Общий вид силового нагружения опор измельчительного барабана можно представить с помощью пассивной динамической схемы (рис. 2).

Возникающая вибрация опорных элементов измельчительного барабана негативно воздействует не только на технику, но и на механизатора, находящегося в кабине длительное время. Для выполнения механизатором работы с должным качеством необходимо обеспечить комфортные эргономические условия путем снижения уровня вибрационных явлений.

Анализ существующих методов диагностирования технического состояния роторных механизмов показал [4], что вибрационный метод является самым оптимальным, так как:

- одним из параметров, наиболее информативно отражающих и дающих оценку текущему техническому состоянию оборудования, является вибрация;
- при измерении параметров, которые описывают вибрацию объектов, меньше воздействуют внешние помехи;
- анализ состояния проводится без операции сборки-разборки;
- затрачивается меньше времени на диагностику, что положительно влияет на производительность машин;
- позволяет обнаружить неисправность на этапе зарождения.

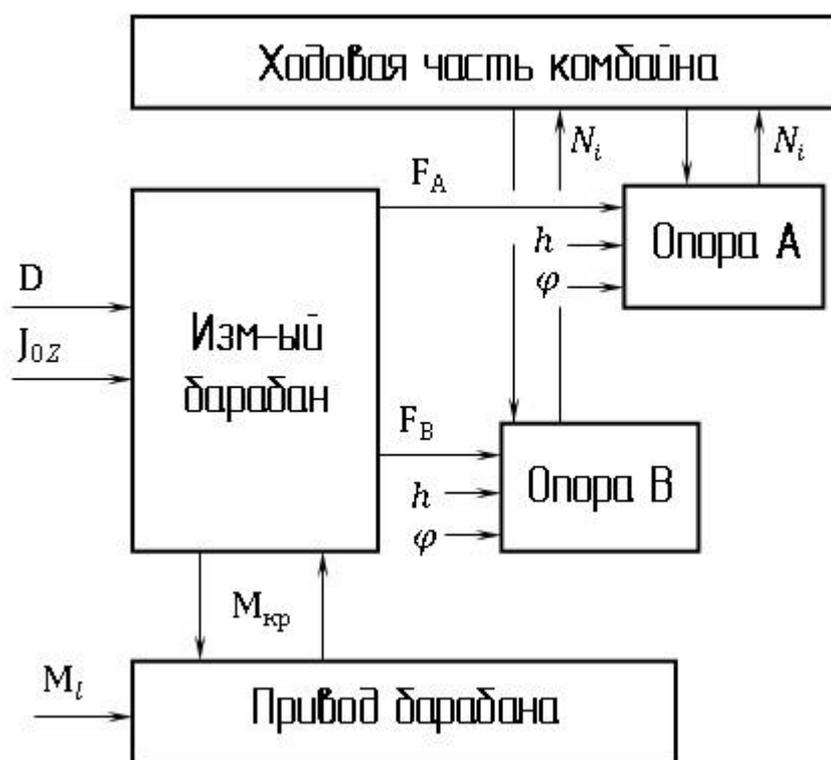


Рис. 2. Схема динамической системы "измельчительный барабан-опора" кормоуборочного комбайна:

$D$  – дисбаланс ротора;  $J_{oz}$  – вектор центробежного момента инерции неуравновешенной массы барабана;  $M_l$  – момент, приходящий на привод барабана;  $M_{кр}$  – крутящий момент от привода;  $h$  – зазор в подшипниках;  $\varphi$  – фаза максимальной амплитуды вибросигнала;  $N$  – динамическая сила передаваемая на опору от комбайна;  $F_A$  и  $F_B$  – радиальная сила

Целью дальнейшего исследования является обоснование применения вибрационного метода для диагностики измельчительного барабана кормоуборочного комбайна, проведения его балансировки в полевых условиях без демонтажа.

### Литература

1. **Новиков М.А., Бутусов Д.В., Аргюшин П.О., Перекопский А.Н.** Совершенствование методов снижения вибрационной нагруженности (активности) сложных уборочных машин, работающих в системе «человек – машина – окружающая среда» // Экология и сельскохозяйственная техника: материалы 4-й научно-практической конференции. – 2005. – С. 282-287.
2. **Новиков М.А.** Повышение эффективности функционирования самоходных уборочных машин на основе обеспечения их долговечности в условиях эксплуатации методами и средствами технического диагностирования: дис... доктора технических наук: 05.20.03. – СПб, 1998. – 525 с.
3. **Аллилуев В.А., Новиков М.А. и др.** Надежность самоходных уборочных машин в современных экономических условиях АПК: учебное пособие /Под ред. В.А. Аллилуева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 122 с.
4. **Лепеш А.Г.** Сравнительный анализ методов технического диагностирования при оценке технического состояния объекта // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2016. -19 с.

УДК 663.915

Студент **К.С. БОРИН**  
Доктор техн. наук **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАБОЧЕМ ОБЪЕМЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПЛОТНОМЕРОВ

В электромагнитных плотномерах (ЭПЛ) [1, 2] ферромагнитная составляющая заполнителя рабочего объема обеспечивает прохождение магнитного потока по участкам магнитопровода (рис.).

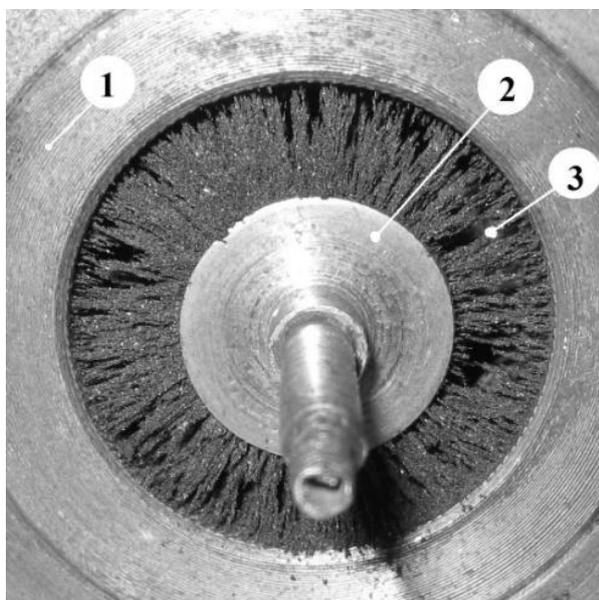


Рис. Рабочий объем электромагнитного плотнера с частицами карбонильного железа диаметром  $d = 20$  мкм:  
1 – цилиндрический корпус;  
2 – цилиндрический ротор;  
3 – ферромагнитные частицы карбонильного железа

Установлено [2, 3], что величина магнитного сопротивления рабочего объема плотнера зависит от скорости вращения ротора. При высоких скоростных режимах работы ЭПЛ действие центробежной силы  $P_{ц}$  способствует оттеснению частиц карбонильного железа к внутренней цилиндрической поверхности корпуса:

$$P_{ц} = G_{рз} R_{к} \omega_{к}; \quad P_{ц} = G_{рз} \frac{V_{л}^2}{R_2}, \quad (1)$$

где  $G_{рз}$  – масса частицы карбонильного железа;  $R_{к}$  – условный радиус смещения частицы карбонильного железа;  $\omega_{к}$ ,  $V_{л}$  – угловая и линейная скорости смещения частицы;  $R_2$  – радиус внутреннего цилиндра.

Если выполняется условие:

$$P_{ц} = K_1 \cdot F_r, \quad (2)$$

где  $F_r$  – сила сцепления частицы карбонильного железа с поверхностью ротора, то устройство работает в номинальном режиме.

В этом случае действие центробежной силы можно скомпенсировать увеличением магнитодвижущей силы обмотки управления ЭМЛ.

При этом линейная скорость смещения частицы карбонильного железа определена выражением:

$$V_{л} = \frac{K_1 F_r R_2}{G_{рз}}, \quad (3)$$

где  $K_1$  – коэффициент, характеризующий величину компенсируемой центробежной силы увеличением магнитодвижущей силы обмоток управления.

Коэффициент  $K_1$  может быть вычислен по выражению:

$$K_1 = \Delta B / B_0. \quad (4)$$

Выражение для определения допустимой скорости вращения ротора  $n_{1\text{доп}}$  с учетом зависимости  $F_r = \varphi(B_0)$  и кривой намагничивания магнитопровода ЭПЛ  $\Phi = \varphi(I_y)$  имеет вид:

$$n_{1\text{доп}} = 30V_{л} / \Pi R_2 \text{ или } n_{1\text{доп}} = 0,16 \sqrt{\frac{K_1 * F_r}{G_{рз} * R_2}}. \quad (5)$$

Результаты исследований допустимой скорости вращения ротора ЭПЛ представлены в табл.

Таблица 1. Результаты исследований допустимой скорости вращения ротора ЭПЛ

$B$ , Тл	$P_N$ , Н	$I_y$ , А	$n$ , мин <sup>-1</sup>
0,2	0,132	0,357	1214
0,1	0,0667	0,179	862,8
0,05	0,029	0,089	568,8
0,4	0,255	0,71	1687
0,35	0,225	0,623	1585
0,25	0,162	0,446	1344
0,3	0,19	0,536	1456
0,5	0,267	0,89	1719

В результате исследований установлено, что при значениях скорости вращения ротора  $n > n_{1\text{доп}}$ , происходит разрыв магнитной цепи, что вызывает нарушение технологических режимов работы ЭПЛ.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Беззубцева М.М.** Способ магнитометрии в экспресс-анализе загрязненности технологических сред ферропримесями / В кн.: Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования: монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2017. – 214 с.
2. **Беззубцева М.М., Волков В.С.** Исследование физико-механических процессов в рабочем объеме электромагнитных плотномеров (ЭПЛ) // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 6-1. – С. 19-23.
3. **Беззубцева М.М., Ружьев В.А., Ромайнен Н.В.** Экспериментальные исследования процесса намагла в электромагнитных механоактиваторах // *Успехи современного естествознания*. – 2014. – № 11-3. – С. 122-123.

## УЛУЧШЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПАРАТОРА

В современном мире почти в каждом электроприборе присутствуют печатные платы, начиная от простых бытовых радиоприемников, квартирных звонков, телевизоров, с.-х. техники и заканчивая сложной военной аппаратурой, компьютерными системами, где располагаются элементы сравнения и анализа сигнала, его обработки, другими словами – те компоненты, которые отвечают за выполнение задач, возложенных на прибор.

Для начала рассмотрим, что конкретно из себя представляет печатная плата и можно ли обойтись без нее, заменив на какой-либо другой элемент.

Печатная плата, в технической литературе чаще всего именуемая ПП, представляет собой листовую модель, где размещаются взаимосвязанные микроэлектронные компоненты. Как правило, чаще всего для электрической связи между элементами используют медные дорожки, которые заменяют собой провода. А если рассмотреть более тщательно пример изготовления печатной платы, то заметим, что технологическое изготовление печатных плат в электронике предполагает создание связей токопроводящим «плёночным» материалом. Такой материал наносится (печатается) на пластине – изоляторе и именуется как подложка.

Если заменить печатную плату обычной макетной сборкой, конструкция займет большую площадь, что приведет к увеличению параметров изделия, из этого следует, что никто не будет покупать бытовой предмет размеры которого будут превышать исходные параметры [1].

Основным назначением ПП является сравнение сигнала на выходе по заданным параметрам, и уже по соответствию тем или иным параметрам, совершение конкретных заданных (запрограммированных) действий.

Выделяют три основных параметра анализа выходного сигнала:

1. По параметрам выходного тока, в диапазоне напряжений 5 В (в микроконтроллере заложены параметры, в рамках которых должно находиться токовое значение, как правило, это диапазон 0,1-1,0 А).

2. По параметрам температуры (в микроконтроллере запрограммирована выходная температура нагрева. Если определенный элемент нагревается и превышает 60°C, то микросхема, установленная на ПП, отличается, до возвращения температуры до допустимых параметров).

3. По времени работы (для каждого изделия, зарядное это устройство или компьютер, или космический аппарат, рассчитано время работы по допустимым параметрам. Если время работы превышает допустимое, то микроконтроллер подает сигнал для отключения до тех пор, пока параметры не вернуться к стартовым) [2].

Из вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что должен быть такой элемент, который контролирует все эти три параметра разом. Таким элементом в электронике является компаратор – элемент сравнения.

Рассмотрим самый простой и наиболее понятный прибор, в котором применяется компаратор – это ноутбук, в нем используется аккумулятор типа NiMh.

При работе системы от батареи важно знать, когда напряжение батареи снижается ниже допустимого уровня и когда нужно заряжать батарею. Так как ноутбук имеет среднее время работы от аккумулятора в диапазоне 2-4 часов, то система предупреждения о низком заряде срабатывает примерно за 15 мин. до отключения (заряд 6%) (рис. 1).

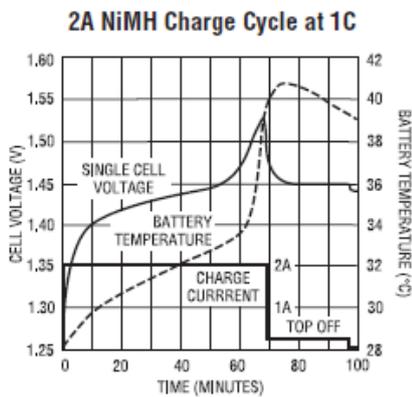


Рис. 1. Параметры анализа работы микроконтроллера [3]

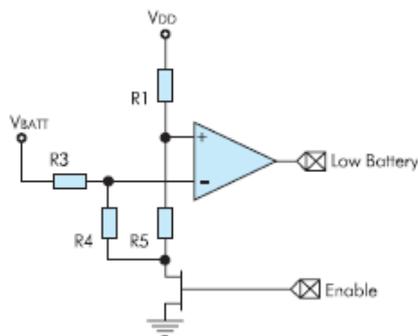


Рис. 2. Контроль батареи при наличии в системе компаратора

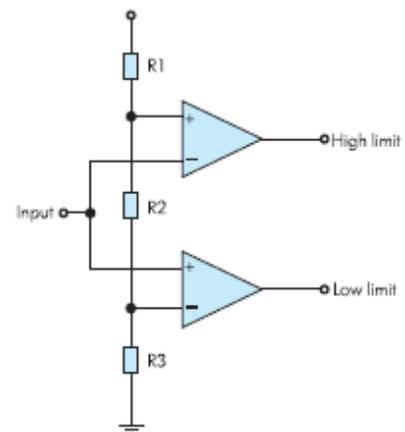


Рис. 3 Пример включения в цепь двух компараторов

В схеме компаратора, рассмотренной на рис. 2, видно, что элемент сравнения работает по принципу: в схеме присутствует несколько сопротивлений  $R$ , которые подбираются таким образом, чтобы напряжение на неинвертирующем входе компаратора было 0,25 от входного напряжения на схему.

Пример: минимальное допустимое напряжение  $V_{BATT} = 5,7B$ , тогда  $V_{DD} = 5 B$ ,  $R_1 = 33 kOm$ ,  $R_2 = 10 kOm$ ,  $R_3 = 39 kOm$ ,  $R_4 = 10 kOm$ .

Резисторы  $R_1$  и  $R_2$  выбираются таким образом, чтобы напряжение на неинвертирующем входе компаратора было порядка 0,25  $V_{DD}$ , а  $R_3$  и  $R_4$  – такими, чтобы напряжение на неинвертирующем входе было таким же, как и на неинвертирующем при минимальном допустимом напряжении батареи [4].

Но как будет меняться работа системы, если в схему будет включено два элемента сравнения, но работающие от одного микроконтроллера, у которого будут в программе разделены параметры на два компаратора. Пример представлен на рис. 3.

Каждый компаратор будет отвечать за определенные параметры и значения: High limit – параметры превышения значений; Low limit – параметры падения значений за допустимый минимальный параметр [5]. Тем самым принцип работы схемы изменится по средству внесения в схему второго компаратора и тогда формулы расчета напряжения на выходной характеристике будут следующими:

- формула расчета верхних параметров выходного напряжения:

$$V_{TH-HI} = \frac{V_{DD} \cdot (R_3 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}; \quad (1)$$

- формула расчета нижних параметров выходного напряжения:

$$V_{TH-LO} = \frac{V_{DD} \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}. \quad (2)$$

Запрограммировать и выставить характеристики по напряжению, можно также автоматически по току (микроконтроллер рассчитывает самостоятельно). Так же на них задаются параметры температуры нагрева аккумуляторов и если температура нагрева на каждом из участков будет превышать  $55^\circ C$ , то будет подаваться сигнал на уменьшение значения тока. Если температура будет превышать значение, которое опасно для аккумуляторов, то будет отключаться заряд на температуре нагрева в  $60^\circ C$ . С помощью двух компараторов можно проверять параметры по времени зарядки, установив на компараторе Low limit – минимальное время заряда (например, не менее 60 мин.), а на компараторе High limit – максимальное время зарядки (например, не более 180 мин.).

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что использование в схеме двух компараторов значительно улучшает их работу и сужает параметры контроля, делая их более точными и конкретными. Также можно отдельно регулировать верхние и нижние параметры, задавая именно интересующие и индивидуальные для каждого вида аккумуляторов. Но есть и минусы данной системы. Они состоят в том, что внесение в схему второго компаратора и

изменение разводки в схеме увеличивает ее на 0,7 мм, это значительно большое значение, в то время как многие компании стремятся уменьшить габариты своих производимых элементов.

### Литература

1. **Электронная печатная плата** [Электронный ресурс] // Знание-сила 2019. – URL: <http://zetsila.ru/электронная-печатная-плата/> (дата обращения: 22.02.2019).
2. **Инструкция LINEAR TECHNOLOGY CORPARATION** – 2005 г. – LTC4011 – Datasheet.
3. **Ваш солнечный дом** [Электронный ресурс] // Знание-сила 2019. – URL: <http://solarhome.ru/basics/tatteries/ab-params> (дата обращения: 20.02.2019)
4. **Приемы и технологии в контроллерах Microchip** // Компоненты и технологии. – 2004. – №7. – С. 112-117.
5. **Фетисов В.С.** Самоучитель по автоматизированной разработке печатных плат. – Уфа, 2012.

УДК 621.311(075)

Студент **Е.В. ЗАЙЦЕВ**  
Канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### РЕЖИМЫ ЭНЕРГОСЖАТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ

В последнее время значительно возрос интерес к выращиванию растений, преимущественно овощей, в вегетационных климатических сооружениях, которые оборудуются установками искусственного облучения и автоматизированной подачи питательного раствора к растениям.

Радиационный режим теплиц является одним из важнейших факторов микроклимата, определяющим рост и развитие растений. Поэтому при искусственном облучении особое внимание следует уделять его оптимизации, что связано с выбором источника, типа облучательной установки и ее пространственным расположением, выбором конфигурации отражателя светильников, режима работы [1].

Перспективной для защищенного грунта России является технология производства растений методом многоярусной узкостеллажной гидропоники (МУГУ), которая эффективнее использует объем теплицы, обеспечивает плодоношение одновременно 5-ю ярусами [2].

При использовании МУГУ в разы увеличивается посевочно-рабочая площадь, иными словами происходит процесс «энергосжатия». Такое «энергосжатие» можно объяснить тем, что сеянцы, рассада и растения располагаются в пять плодоносящих ярусов, по каждую сторону установки. В отличие от общепринятого одного плодоносящего яруса, расположенного горизонтально по всему объему теплицы. Также размещение по высоте ярусов МУГУ в объеме теплицы привело к существенному снижению общих затрат энергии.

При многоярусной гидропонике процесс искусственного облучения растений осуществляется при рациональной структуре ценоза, обеспечивающей продукционный процесс при постоянной оптимальной объемной плотности световой энергии (рис. 1).

В соответствии с нормами технологического проектирования при светокультуре растений требуемая облученность должна составлять 80 Вт/м<sup>2</sup> (ФАР) для культуры огурца и 95 Вт/м<sup>2</sup> – для культуры томата [3]. При использовании ламп ДРИ400, ДНаТ400, ДРФ1000 удельная электрическая мощность облучательных установок должна составлять 360 и 400 Вт/м<sup>2</sup>. При применении ламп большей мощности типов ДРИ2000 и ДМ4-3000 удельную мощность увеличивают до 460-540 Вт/м<sup>2</sup>.

При этом облучатели с лампами ДРИ400, ДНаТ400 и ДРФ1000 располагают над рядами растений, но не ближе чем в 0,5 м от растений. Рекомендуемое соотношение между натриевыми (ДНаТ400) и металлогалогенными (ДРИ400) источниками должно быть 3:1. Облучательные установки с лампами ДРИ2000 и ДМ4-3000 подвешивают на высоте 2-2,5 м от нулевой отметки, взаимное их расположение определяется расчетной удельной мощностью и размерами помещения.

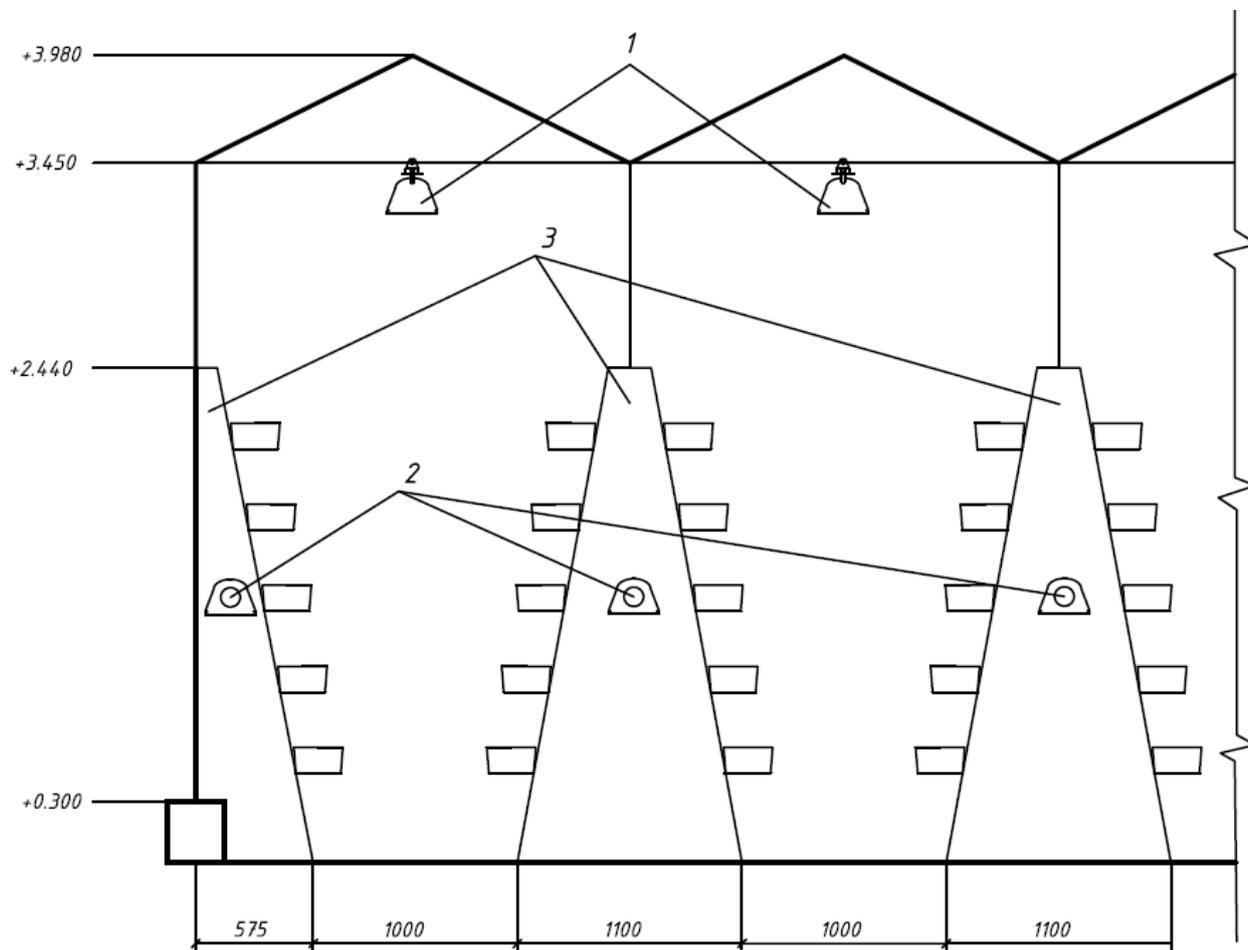


Рис. 1. Схема размещения оборудования в теплице:

1 – облучатели верхнего облучения; 2 – облучатели нижнего облучения; 3 – установка МУГУ

Оптимальными с точки зрения применения в сооружениях защищенного грунта являются различные модификации водяной культуры. Можно применить проточную или аэроводную культуру, возможны и иные конструктивные решения, но с обязательной циркуляцией и аэрацией питательного раствора. Однако при конструировании самой системы и средств автоматического управления необходимо обеспечить достаточно надежное резервирование, особенно по каналу циркуляции и обеспеченности растений питательным раствором. Необходимо всегда помнить, что, перерыв в снабжении питательным раствором или водой более 2 ч. приводит к отмиранию корневой системы и к гибели растений.

В традиционных гидропонных системах с приемным баком надежность в основном обеспечивается благодаря резервированию насосных агрегатов. Однако, если потребитель не относится по надежности энергоснабжения к первой категории, то в этом случае возможна гибель растений при длительном (свыше 2 ч.) отключении электроэнергии. В таких случаях нужно иметь автономный резервный источник электроэнергии или резервный насос от двигателя внутреннего сгорания [4, 5].

Более надежными являются системы с внутренними, технологическими запасами надежности [6]. Одна из таких систем изображена на рис. 2.

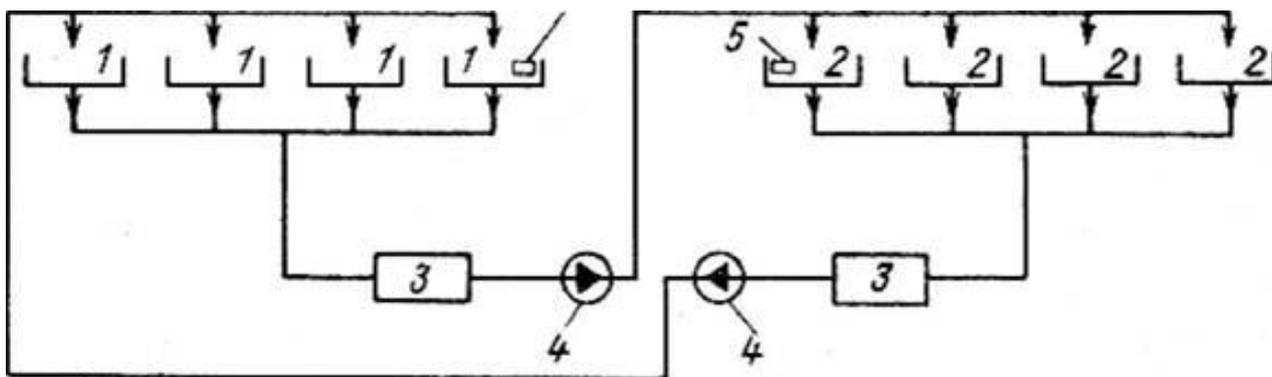


Рис. 2. Технологическая схема циркуляции питательного раствора в установке без приемного бака [2]:

1 – поддоны первой секции; 2 – поддоны второй секции; 3 – промежуточные емкости; 4 – насосы; 5 – датчики уровня

Особенность этой схемы заключается в том, что питательный раствор хранится не в специальном баке, а в емкостях для выращивания растений, разделенных на две части. Питательный раствор не перекачивается из бака в емкости, и наоборот, а циркулирует между двумя группами емкостей. При отключении циркуляционного насоса на длительное время питательный раствор остается в корневой зоне растений на стабильном уровне.

### Л и т е р а т у р а

1. **Беззубцева М.М.** Электротехнологии и электротехнологические установки: учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2011 – 242 с.
2. **Шарупич В.П.** Культивационные сооружения с многоярусной узкостеллажной гидропоникой. – Palmarium Academic Publishing, 2014 – 664с.
3. **НТП 10-95** Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады.
4. **Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г.** Менеджмент и инжиниринг в энергетической сфере агропромышленного комплекса: учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2015. – 150 с.
5. **Гулин С.В., Пиркин А.Г.** Оценка влияния нестабильности питающего напряжения на эффективность функционирования облучательных установок в сооружениях защищенного грунта // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета – 2015. – №40. – С.259-264.
6. **Патент 2650690 С2** Российская Федерация, А01G 7/04. Способ электростимуляции жизнедеятельности растений / Самарин Г.Н., Шилин В.А., Павлов А.Н., Ружьев В.А., Мясников Л.Н.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Великолукская государственная с.-х. академия» (RU). – № 2016104005; заявл. 08.02.2016; опубл. 17.04.2018. – Бюл. №11.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТАБИЛИЗАЦИИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК СЕЛЕКЦИОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Идеология искусственного облучения биологических объектов в контролируемой и регулируемой среде предполагает минимизацию расхода энергии. Положительные результаты в этом направлении могут быть достигнуты применением технических средств стабилизации и регулирования энергетических параметров облучательных установок для растений.

Селекционные климатические установки (СКС) относятся к тому разряду потребительских энергоустановок, где на оптические электротехнологии расходуется существенная часть потребляемой электроэнергии. Существенное повышение эффективности применения технологий с оптическим излучением в СКС дает внедрение устройств стабилизации параметров облучательных установок [1, 2].

В соответствии с данными биологических исследований [3] заданная спектральная плотность и интенсивность излучения газоразрядных ламп (ГЛ) являются важнейшими параметрами радиационного режима селекционных климатических сооружений (СКС). Но до настоящего времени не выработана четкая методика оценки влияния на продуктивность растений колебаний спектра и интенсивности излучения, поступающего от ГЛ. Поэтому при оценке технико-экономических показателей стабилизации параметров ГЛ ограничимся учетом материальных и энергетических потерь, вызванных перерасходом электроэнергии, увеличением установленной мощности и сокращением срока службы ГЛ.

Экономический эффект от внедрения устройств стабилизации в действующие облучательные установки СКС будет определяться разностью между затратами на стабилизацию параметров ГЛ и дополнительными затратами, обусловленными нестабильностью  $U_c$ . Тогда экономию от внедрения стабилизации  $\mathcal{E}_c$  в общем виде можно представить, как:

$$\mathcal{E}_c = \mathcal{Z}_л - (E_n K_c + I_c), \quad (1)$$

где  $\mathcal{Z}_л$  – дополнительные затраты, обусловленные нестабильностью  $U_c$ , руб.;  
 $K_c$  – капитальные затраты на стабилизацию параметров ГЛ, руб.;  
 $E_n$  – нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений;  
 $I_c$  – эксплуатационные издержки на стабилизацию, руб.

Дополнительные затраты, обусловленные отклонениями параметров ГЛ, в соответствии с общими положениями для осветительных установок [4] и с учетом специфики облучения растений включают в себя:

1. Затраты ( $\mathcal{Z}_y$ ) на установку дополнительных мощностей ГЛ для обеспечения гарантированного минимума облученности физиологически активной радиации (ФАР) не ниже нормируемого. Сюда входят затраты на ГЛ, пускорегулирующую и установочную аппаратуру, на дополнительные мощности в энергосистеме.

2. Затраты на дополнительно израсходованную электроэнергию ( $\mathcal{Z}_э$ ).

3. Дополнительные затраты на приобретение и преждевременную замену ГЛ в результате сокращения срока их службы ( $\mathcal{Z}_д$ ).

Тогда суммарные затраты определяются, как:

$$\mathcal{Z}_c = \mathcal{Z}_y + \mathcal{Z}_л + \mathcal{Z}_э. \quad (2)$$

Рассмотрим составляющие  $\mathcal{Z}_c$ .

Сумма затрат на установку дополнительных мощностей ГЛ для обеспечения гарантированной облученности ФАР определится как

$$\mathcal{Z}_y = P_n(C_л + C_y + C_m)(K_d - 1), \quad (3)$$

где  $P_n$  – номинальная мощность облучательной установки, кВт;  $C_l, C_y, C_m$  – стоимость 1 кВт установленной мощности ГЛ, пускорегулирующей аппаратуры, мощности в энергосистеме, руб.;  $K_d$  – коэффициент дополнительно установленной мощности, определяемый по номограммам [5].

Затраты на дополнительно израсходованную электроэнергию определяются из выражения:

$$Z_3 = C_3 P_n t (K_3 - 1), \quad (4)$$

где  $C_3$  – стоимость 1 кВт.ч электроэнергии, руб.;  $K_3$  – коэффициент дополнительного расхода электроэнергии, определяемый по тем же номограммам;  $t$  – время работы облучательной установки, час.

Затраты, обусловленные преждевременной заменой ГЛ, можно представить в виде:

$$Z_l = (C_l + C_3)(1 - K_l)P_n, \quad (5)$$

где  $(C_l + C_3)$  – стоимость 1 кВт ГЛ и их замены, руб.;  $K_l$  – коэффициент сокращения срока службы ГЛ.

Исходные данные для расчета экономической эффективности стабилизации определяются с учетом реальных отклонений напряжения  $U_c$  (для действующих облучательных установок) или с учетом существующих норм и стандартов на качество напряжения (для проектируемых облучательных установок). Величина экономического эффекта зависит от величины и длительности отклонений напряжения, мощности облучательных установок, числа часов работы ГЛ в году, стоимости ГЛ и пускорегулирующей аппаратуры, затрат на устройства стабилизации.

### Л и т е р а т у р а

1. **Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш., Панкратов П.С.** Энергосбережение в потребительских энергетических системах АПК: монография. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 125 с.
2. **Гулин С.В., Мельник В.В.** Индуктивно-полупроводниковый балласт для растениеводческих ламп // Прерванный лихими 90-ми научный поиск: сб. тр.. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – С. 203 - 206.
3. **Тихомиров А.А.** Светокультура растений: биофизические и биотехнологические основы. – Новосибирск: Изд. Сиб. отд. РАН, 2000. – 213 с.
4. **Карпов В.Н., Шарупич В.П., Гулин С.В.** Принципы и устройства стабилизации параметров газоразрядных ламп для растений // Методы и средства интенсификации технологических процессов на базе микроэлектроники: сб. науч. тр. – Л.: ЛСХИ, 1990. – С. 33-42.
5. **Гулин С.В.** Энергетические потери в облучательных установках при нестабильности питания // Энерго- и ресурсосберегающие технологические процессы оптического облучения в АПК сб. науч. тр. – СПб.: СПбГАУ, 1992. – С. 13-20.

УДК 621.311(075)

Студент **О.А. ШЕВЦОВ**  
Канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### КОНТРОЛЬ ДИНАМИКИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Реальные условия эксплуатации источников облучения растений в вегетационных климатических установках (ВКУ) характеризуются непостоянством параметров их электрического питания. По существующему ГОСТ 32144-2013 допускается отклонение напряжения в осветительных установках в пределах  $\pm 10\%$  от номинального [1].

Такие режимы питания приводят к существенным отклонениям параметров ламп от номинальных и к дополнительным потерям энергии при передаче ее к растениям. При этом

нарушаются исходные спектральные характеристики потока, снижается эффективность преобразования электрической энергии в оптическое излучение и, как следствие, технологический эффект [2].

Но нестабильность напряжения  $U_c$  характеризуется не только длительными отклонениями его средней величины от номинальной. Важной качественной характеристикой, влияющей на эффективность использования ламп, является амплитуда и длительность кратковременных колебаний напряжения относительно установившегося среднего значения. Величина и частота размахов изменения напряжения (РИН) ограничивается стандартом (рис. 1). Недопустимая длительность меньше величины постоянной времени спектральных линий ГЛ.

Необходимость учета влияния размахов изменений напряжения (РИН) на спектральные параметры газоразрядных ламп (ГЛ) для растений подтверждается данными по динамике изменения интенсивности излучения отдельных линий ламп при единичных скачках напряжения (рис. 2). Для линий добавок натрия и скандия в спектре растениеводческих ламп ДРИ-2000 характерно следование изменению напряжения с постоянной времени, зависящей от величины колебаний  $U_c$ . В то же время поток линий ртути изменяется скачкообразно при мгновенных колебаниях  $U_c$ , а затем следует изменениям напряжения с запаздыванием. Таким образом, при мгновенных колебаниях  $U_c$  инерционность линий ртути и линий добавок отличается примерно на порядок.

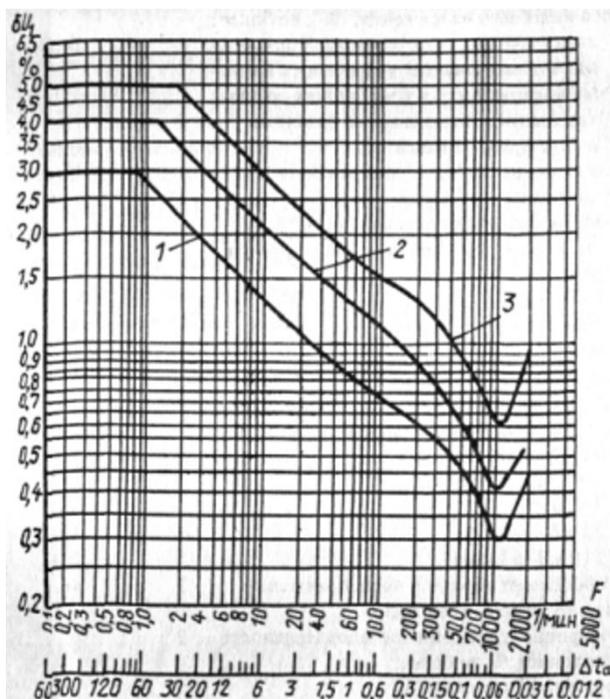


Рис. 1. Допустимые значения размахов изменений напряжения ( $\delta U_t$ , %), в зависимости от частоты ( $F$ ,  $\text{мин}^{-1}$ ) и интервала времени ( $\Delta t_d$ , с) между размахами:  
1 – лампы накаливания; 2 – газоразрядные лампы

При воздействии на ГЛ реальных РИН интенсивность наиболее значительных линий в спектре ламп предлагается рассматривать как случайные функции времени и характеризовать их корреляционными функциями [3, 4]. Тогда их количественные характеристики могут быть получены путем реализации случайных процессов.

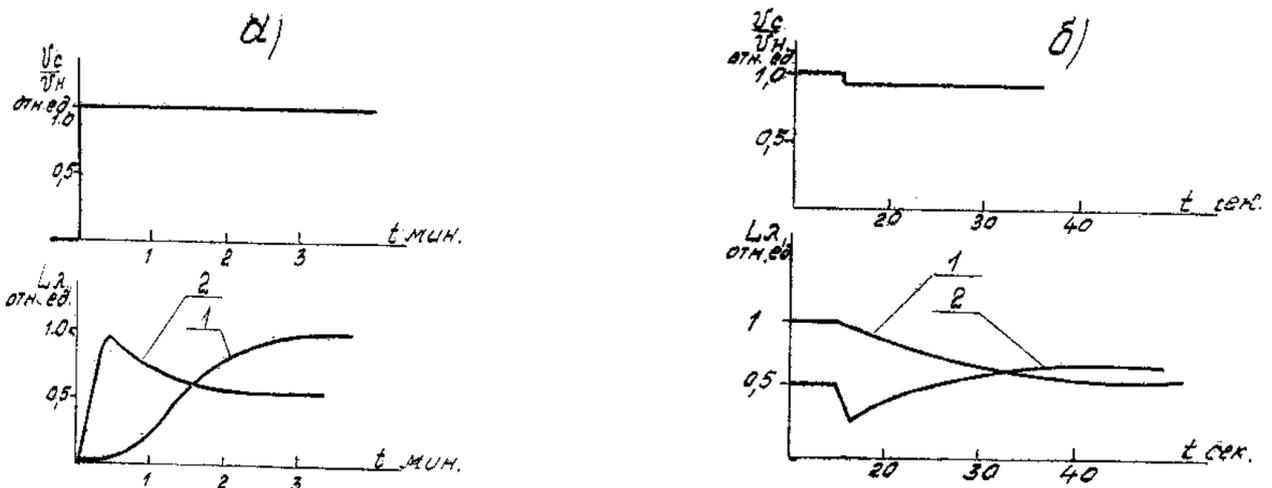


Рис. 2. Изменение излучения линий ртути 546 нм (2) и добавки натрия 589 нм (1) при включении лампы ДРИ-2000 (а) и единичном скачке напряжения (б)

Для оценки и контроля параметров ГЛ с учетом различных вариантов размахов изменения и частоты отклонений питающего напряжения было разработано специальное устройство, позволяющее изменить условия питания ламп по заданной программе. Устройство представляет собой генератор псевдослучайных последовательностей (ГПП) чисел, выполненных на микроэлектронной базе. Генерация значений отклонения напряжения на его выходе осуществляется по нормальному закону распределения, что соответствует реальным колебаниям [5].

Основным функциональным узлом ГПП является регистр сдвига на цифровых микросхемах, в которых определенным образом введена обратная связь на основе элементов «исключающее или» [4]. Апериодические кодовые последовательности, которые может генерировать  $n$ -разрядный регистр сдвига, имеют разрядность  $N = (2n - 1)$  бит. С помощью  $N$ -разрядного регистра сдвига можно, следовательно, получать псевдослучайную последовательность 15 бит, что соответствует реальным колебаниям сети.

Функциональная схема ГПП приведена на рис. 3.

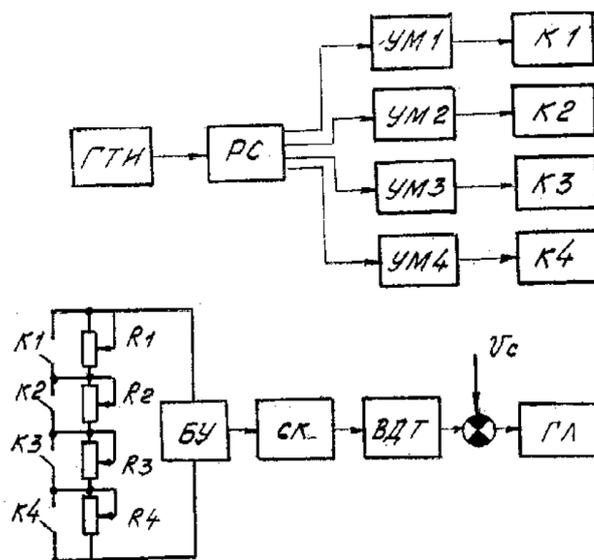


Рис. 3. Функциональная схема генератора колебаний напряжения

Частота генерации задается генератором тактовых импульсов ГТИ, представляющим собой таймер с регулируемой выдержкой времени. На выходе РС с заданной частотой получается псевдослучайная последовательность в четырехразрядном двоичном коде. Сигналы с выходов РС поступают на усилители мощности УМ, которые осуществляют

включение-выключение выходных реле ВР. Контакты реле производят коммутацию резисторов R1-R4 блока управления БУ симисторными ключами в первичной обмотке вольтодобавочного трансформатора ВДТ. Последний осуществляет «отбавку-добавку» напряжения в цепь питания ИС. Сопротивления резисторов R1-R4 подобраны в пропорции 1:2:4:8. При этом максимальное сопротивление всей резисторной цепочки обеспечивает напряжение на ИС, равное  $0,95U_n$ , а минимальное сопротивление цепочки соответствует напряжению  $U = 1,05U_n$ . Таким образом, получаем псевдослучайную последовательность РИН в пределах  $\pm 5,0\%$  и с дискретностью 0,66 от номинального (среднего) значения напряжения.

Величина и длительность отклонений задаются с учетом ГОСТ 32144-2013 и постоянных времени ИС.

Разработанное устройство применяется в составе комплекса технических средств для контроля параметров ГЛ и позволяет оценить спектральные характеристики ламп с учетом динамики их изменения в реальных условиях электрического питания.

### Л и т е р а т у р а

1. **Беззубцева М.М.** Электротехнологии и электротехнологические установки: учебное пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2011 – 242 с.
2. **Гулин С.В.** Регулирование мощности газоразрядных источников облучения растений в вегетационных климатических установках // Проблемы механизации и электрификации сельского хозяйства. – Краснодар, 2014. – С. 232-235.
3. **Гулин С.В., Пиркин А.Г.** Оценка влияния нестабильности питающего напряжения на эффективность функционирования облучательных установок в сооружениях защищенного грунта // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №40. – С. 259-264.
4. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника: справочное руководство. – М.: Мир, 1982. – 512 с.
5. **Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высшая школа, 2000. – 480 с.

УДК 691.618.93

Студент **А.А. АДЕЛЬШИН**  
Ст. преподаватель **А.С. ЧУГУНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ПЕНОСТЕКЛО: ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Пеностекло – это уникальный современный теплоизоляционный материал, представляющий собой вспененную стекломассу. Химический состав данного утеплителя идентичен оконному стеклу на основе оксидов калия, натрия, кремния, алюминия, магния и кальция.

Впервые представил данный материал в 1932 году на конференции, посвященной инновациям в строительной отрасли, советский физик А.И. Китайгородский. Изобретение было усовершенствовано американскими учеными в конце тридцатых годов прошлого столетия. В 1946 году в Канаде было построено здание с применением пеностекла. В СССР заводы по производству пеностекла появились только в 70-е годы прошлого столетия, но качество выпускаемой ими продукции не могло конкурировать с американским и европейским, и вскоре производство было приостановлено [2].

При производстве пеностекла применяется порошковая технология. Это достаточно простой, но при этом трудоёмкий процесс, включающий в себя следующие этапы:

- Измельчение основного сырья – бытового стекла (бутылочное, оконное и т.д.);
- Тщательное перемешивание измельченной крошки с газообразователем;
- Укладка однородной массы на конвейерную ленту или форму и отправление ее в печь;
- Размягчение стекла с целью получения жидкой и вязкой смеси;
- Вспенивание смеси под воздействием газов;
- Медленное остывание смеси;
- Формирование блоков, плит, гранул из полученного продукта;
- Обработка и упаковывание изделия согласно требованиям.

Данная технология позволяет получить следующие виды изделий на основе пеностекла:

- блоки (плиты);
- гранулы;
- бесформенный бой (строительный щебень).

Получаемое пеностекло по данной технологии имеет невысокую плотность ввиду того, что содержание твердой фазы примерно 10%. Структура материала имеет вид сот, именно этим и обусловлена прочность с учетом небольших размеров пузырьков: диаметр – 2000 мкм, а толщина стенок – 20–100 мкм. Ячеистое стекло разрешается получать плотностью не ниже 100 кг/м<sup>3</sup> – это предел прочности. В основном материал выпускается с показателем плотности в пределах 120-160 кг/м<sup>3</sup>. Такой материал обладает высокими теплоизоляционными свойствами, сохраняя вместе с этим неплохие прочностные характеристики и простоту обработки. Значение коэффициента теплопроводности пеностекла находится в пределах 0,045 – 0,065 Вт/м·К. В пеностекле отсутствуют микропоры, которые способны сорбировать влагу из окружающей среды, что, в свою очередь, делает его влагонепроницаемым материалом [1].

Материал обладает рядом преимуществ [3], основные из которых:

1. Безопасность. Отсутствие вредных для организма человека веществ.
2. Экологичность. Производится из экологически чистого сырья.
3. Гигиеничность. Не вызывает раздражения кожи у человека.
4. Долговечность. Срок эксплуатации более 100 лет.

5. Биологическая и санитарная безопасность. Он не боится грызунов, насекомых и микроорганизмов.

6. Негорючесть. Пеностекло – негорючий утеплитель, он может лишь расплавиться, не выделяя при этом вредных веществ.

7. Простота монтажа и обработки.

Как и любой строительный материал, пеностекло имеет свои недостатки, их немного, но их стоит учитывать при выборе данного материала [3]:

1. Высокая стоимость. Обусловлена высокая себестоимость тем, что для производства данного утеплителя необходимо высокотехнологическое оборудование, а также стоит учитывать, что процесс изготовления требует больших энергозатрат.

2. Отсутствие паропроницаемости. В частных случаях это является недостатком ввиду того, что поверхность стены, которую покрывает данный утеплитель, может быть подвержена воздействию биологических факторов, в то время как сам утеплитель не подвержен этому воздействию.

3. Низкая ударная прочность. Несмотря на то что материал имеет хорошие показатели прочности и жесткости, он все равно является довольно хрупким утеплителем и может разрушаться от довольно легких ударов. Особенно часто это распространено при транспортировке.

4. Отсутствие возможности восстановления. Если пеностекло повредилось, восстановить его никак не получится и использовать в дальнейшем его нельзя.

В заключение хочется сказать, что пеностекло – уникальный материал, обладающий множеством преимуществ по сравнению с другими теплоизоляционными материалами, однако обладающий и рядом недостатков, о которых не стоит забывать и учитывать их при выборе утеплителя для ограждающих конструкций строительного объекта.

#### Литература

1. **Пеностекло – вечный утеплитель.** [Электронный ресурс]. URL: <https://postroibanu.ru> (дата обращения: 03.02.2019).
2. **Пеностекло.** [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 05.02.2019).
3. **Пеностекло достоинства и недостатки современного утеплителя.** [Электронный ресурс]. URL: <https://postroibanu.ru> (дата обращения: 10.02.2019).

УДК 691

Студент **М.А. АЗИЗОВ**  
Студент **Д.В. ШЕВЕЛЕВ**  
Канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Значение гидроизоляции сложно переоценить. Недостаточное внимание к этому аспекту строительства ведёт к сокращению срока службы здания. Именно поэтому работа над созданием гидроизоляции – одно из основных направлений развития производителей строительных материалов. Инновационной разработкой в данной области стала мембранная изоляция и, в частности, профилированные мембраны нашли применение в следующих областях [1,2]:

- защита основной гидроизоляции фундамента (от корневой системы растений и деревьев, грунтовых вод, усадки грунта и механических повреждений при обратной засыпке);
- пристенный дренаж фундамента (защищает фундамент от грунтовых вод и атмосферных осадков, направляя их в дренажную трубу);

– горизонтальный пластовый дренаж (точечная структура обеспечивает защиту от продавливания);

– замена бетонной подготовки (при строительстве зданий на грунте с низким уровнем вод, когда применяется только горизонтальная гидроизоляция плиты от капиллярной влаги; не даёт «цементному молоку» просачиваться в грунт);

– вентиляция сырых стен (при креплении с внутренней стороны здания обеспечивает воздушную циркуляцию, при креплении с внешней стороны – оптимальную температуру и влажность);

– инверсионная эксплуатируемая кровля.

Технология укладки профилированной мембраны зависит от области применения.

*Укладка для защиты гидроизоляции*

Неважно, какой вид гидроизоляционного материала будет использован, он нуждается в надежной защите. Мембрана профилированного вида способствует защите гидроизоляции от строительного мусора, и проросших корней, при этом основной материал не подвергается деформации. Укладка мембраны не составляет особого труда, её расстилают внахлест, закрепляют выше гидроизоляционного слоя планкой металлического вида или с помощью дюбелей [4].

*Укладка мембраны при влажных стенах*

Мембрана профилированного вида позволяет высушить слишком влажную поверхность стен, неважно, как она будет уложена, внутри или снаружи. Укладку производят по всему периметру поверхностей пола и стен, закрепление выполняют с помощью дюбелей через элементы металлического вида. На нижнем участке к мембране прикрепляют сетку для штукатурки, она может быть металлического или полимерного типа, это зависит от дальнейшего материала.

*Укладка мембраны при замене бетонной подготовки*

Использование современной технологии укладки профилированной мембраны позволяет избежать применения традиционной бетонной подготовки.

При устройстве монолитных фундаментов необходимо выполнить подготовку из уплотненного слоя щебня или тощего бетона (бетонная подготовка).

Бетонная подготовка, или подбетонка - конструкция, устраиваемая по дну котлована из низкомарочного бетона (класса В7,5). Она выполняется для получения ровной поверхности, по которой будут проводиться последующие бетонные и гидроизоляционные работы. Обеспечивает удобную и надежную установку арматуры и не допускает утечки раствора из бетонной смеси бетонируемого фундамента.

Технология укладки мембраны при замене бетонной подготовки фундамента состоит в следующем:

1. Нивелировка и утрамбовка грунта, если уровень грунтовой воды низкий. Для нейтрализации капиллярной влаги рекомендуется сделать подложку из щебня мелкой фракции толщиной не менее 10 см.

2. Раскрой и укладка материала с перехлестом продольных швов на 7-10 см, поперечных – на 20 см. Обязательное условие – 50-сантиметровое смещение поперечных швов относительно друг друга.

3. Проклейка швов с использованием двухсторонней клейкой ленты или синтетического каучука. Это поможет предотвратить вытекание молочка из бетона и защитить конструкцию от грунтовой воды.

4. Монтаж арматуры на мембране при помощи пластиковых фиксаторов.

При механических повреждениях мембранного материала, то есть разрывах, его можно склеить лентами. При укладке мембраны на площади значительного размера соединения поперечного вида смещают на 50 см. Все соединения закрываются самоклеящейся лентой, также их можно сваривать или выполнять сухой стык [3].

Профилированная мембрана в эксплуатации отличается долговечностью, устойчивостью к давлению, деформации и агрессивным средам (воздействие

микроорганизмов, коррозии, внешних факторов), легкостью установки. Основой пленки является поливинилхлорид с добавлением сажи и стабилизаторов.

Виды профилированной мембраны:

по материалу:

– ПВХ. Мембраны из ПВХ выпускают в рулонах, толщина изделий не превышает 2 мм. Продукция из ПВХ остается самой востребованной. Она хорошо переносит негативные воздействия любого рода и относительно дешевая. При этом продукция достаточно неприхотлива - не замерзает и не горит.

– ТПО. Изделия соединили в себе лучшие особенности резины и пластмассы. Они не боятся огня и воды, а для большей прочности снабжены армирующей сеткой.

– ЭПДМ. Изделия имеют в составе каучук, поэтому эластичны и не рвутся, если слои изоляции по той или иной причине пришли в движение. Кроме того, они легко переносят морозы.

по составу:

– Однослойное полотно. Применяется для защиты основной гидроизоляции, санации сырых стен и замены бетонной подготовки.

– Двухслойное полотно (профмембрана + геотекстиль). Используется для устройства пристенного дренажа.

– Трёхслойное полотно (профмембрана + геотекстиль + скользящий слой). Применяется в грунтах с потенциальной возможностью морозного пучения (скользящий слой позволяет мембране смещаться без повреждений) и грунтах глубокого залегания.

Также изделия выпускают плоскими и профилированными. Плоские просто служат для защиты от воды и испарений. Профилированные позволяют создавать зазор между стеной и покрытием, отводя попадающую туда воду в дренажную систему, что важно для мест с высокими почвенными водами. Для улучшения дренажных функций материал применяют совместно с геотекстилем.

Внешне профилированные изделия отличаются тем, что имеют ячейки, напоминающие шипы. Прочнее всего материалы, где ячейки в рулоне располагаются параллельно.

Для лучшего сцепления с поверхностью производят рифленые изделия. Они оптимальны для мест с глубоким залеганием почвенных вод, а потому внешнее воздействие на них снижено.

Итак, новые гидроизоляционные материалы приходят на замену традиционным строительным технологиям.

## Литература

1. **Олевский В.А.** Новые отечественные гидроизоляционные и геотекстильные материалы // Строительные материалы. – 2004. – № 5. – С. 40–41.
2. **Горячев М.В.** и др. Самоклеящиеся материалы компании «ТехноНИКОЛЬ» // Строительные материалы. – 2003. – № 12. – С. 14–15.
3. **Гуща Е.В.** Полимерные мембраны компании «Sika-Tracal AG» для гидроизоляции в строительстве // Строительные материалы. — 2002. – № 12. – С. 14.
4. **Малколм С. Ленаган.** Гидроизоляция подземной части сооружений при помощи новой мембраны системы «Пре-пруф» // Жилищное строительство. – 2004. – № 8. – С. 28–32.

## СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В РЕМОНТЕ БИТУМНОЙ РУЛОННОЙ КРОВЛИ

В процессе эксплуатации кровельный материал имеет физический износ по разным причинам, которые становятся достаточным основанием для начала ремонта кровли. Об основных способах выполнения ремонта будет изложено далее. За основу взят классический пример старой кровли – битумная рулонная гидроизоляция, уложенная поверх железобетонных плит покрытия.

Отремонтировать наплаваемую кровлю можно несколькими способами. Основных существует два: текущий и капитальный.

При текущем ремонте демонтаж старого покрытия не производится. Выполняется только локальное восстановление целостности наружного кровельного слоя: вскрываются пузыри, прочищаются водоприемные воронки, восстанавливается покрытие парапетов, герметизируются места примыкания покрытия к парапетам и стенам, производится замена карнизных свесов. Для этого поврежденный участок очищается, грунтуется, после чего наплавается один-два слоя нового материала.

Капитальный ремонт предполагает два пути:

1. Тотальная замена герметизирующего покрытия. Для этого старое покрытие следует полностью и аккуратно демонтировать, не разрушая основание кровли. Покрытие очистить, произвести ремонт основания (сколы, выбоины, ямки) с помощью растворов или дополнительного армирования и уложить новый гидроизоляционный материал [5].

2. Устройство нового кровельного пирога поверх старого. Для этого старое покрытие будет служить основанием под наши последующие слои паро-, тепло- и гидроизоляций. Такой способ допускается только в том случае, если перекрытие или стропильная система обладает достаточным запасом прочности.

Рассмотрим пример устройства кровельного пирога, где в качестве теплоизоляционного материала использован PIR (пенополиизоцианурат).

Важно знать, что кровельные работы нельзя проводить в плохую погоду (выпадение снега и дождя, в туман, сильный порывистый ветер) и при низкой температуре воздуха (нужно учесть предельную температуру применения паро- и гидроизоляции). Это может сказаться на качестве будущего кровельного пирога.

Для начала нам необходимо очистить старое битумное рулонное основание от пыли, песка, органических частиц, мусора. Для лучшей адгезии нашего будущего пароизоляционного слоя необходимо обработать очищенную поверхность битумным праймером. В качестве пароизоляции применяется битумно-полимерный самоклеющийся материал Унифлекс С. Материал надежно защищает кровельный пирог от насыщения паром, при этом устойчив к возможным механическим повреждениям в условиях монтажа. Теплоизоляционный слой выполняется из плит теплоизоляционных PIR, которые приклеиваются к пароизоляционному слою, а также скрепляются между собой при помощи горячего битума или мастики. Если есть необходимость, выполняют разуклонки и контруклоны из того же теплоизоляционного материала [1]. Далее рассмотрим два варианта устройство гидроизоляции:

1. Применение битумно рулонных материалов.

В зависимости от способа укладки, для нижнего слоя водоизоляционного ковра может быть выбран материал:

- Самоклеющийся материал Унифлекс С, без применения открытого пламени;

- Унифлекс ЭКСПРЕСС, который отличается высокой скоростью расплавления битумно-полимерного вяжущего, что обеспечивает высокую скорость выполнения

кровельных работ. Наплавляется при помощи открытого пламени (горелки) непосредственно на кашированные PIR плиты.

Верхний слой водоизоляционного ковра выполняется из битумно-полимерного материала Техноэласт ПЛАМЯ СТОП. Он отличается повышенными противопожарными характеристиками [3].

## 2. Применение полимерных мембран.

Для обеспечения высокой скорости монтажа и дальнейшей надежности системы следует выбрать полимерную мембрану LOGICROOF V-GR FB с флисовой подложкой из ламинированного геотекстиля, который приклеивается к поверхности плит PIR при помощи контактного клея. Приклеивание мембраны к плитам PIR производится после предварительного подвспенивания клея, что позволяет избежать его впитывания в флис. Стыковка полотен мембраны между собой выполняется горячим воздухом, для чего на поверхности мембраны предусмотрена полоса без флисовой подложки.

Отличительной особенностью данных систем является устройство кровельного ковра непосредственно по утеплителю без выполнения стяжек различного типа и применения механического крепежа [4].

Для обеспечения вентиляции старого гидроизоляционного слоя следует применить аэраторы из расчета 1 аэратор на 100 квадратных метров кровли [2].

Таким образом, при ремонте старой битумной рулонной кровли важно учитывать бюджет ремонта, который будет влиять на будущие условия: в первом случае капитального ремонта будет устроена только новая гидроизоляция, во втором же – у здания появиться утепления кровли. Также не маловажную роль будет играть выбор материалов, непосредственно влияющих на долговечность кровли.

## Литература

1. СП 17.13330.2011 «Кровли» [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456081632> (дата обращения: 15.03.2019).
2. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546> (дата обращения: 17.01.2019).
3. ТН-Кровля Экспресс Солид [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-ekspress-solid/> (дата обращения: 15.03.2019).
4. ТН-Кровля Практик Клей [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-praktik-kley/> (дата обращения: 16.03.2019).
5. Ремонт битумной рулонной кровли. [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <http://goodkrovlya.com/montazh/remont/remont-rulonnoj-krovli.html> (дата обращения: 15.03.2019).

УДК 69.059.3

Студент **А.С. БУРЫКИН**  
Ст. преподаватель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## МЕТОДИКА ЗАМЕНЫ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЗДАНИЯХ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ЗАЩИТОЙ КГИОП

При реконструкциях и реставрациях зданий старого фонда Санкт-Петербурга весьма частым видом работ является замена перекрытий. В связи с применяемыми во времена застройки старого фонда технологиями строительства, часто приходится наблюдать, что в качестве несущих конструкций выступают деревянные и металлические балки перекрытий.

Несмотря на то что эти материалы очень технологичны, обеспечивают высокую надежность и используются в современном строительстве, они имеют свои характерные особенности при эксплуатации в жилых, общественных и производственных зданиях. При вскрытии полов объектов культурного наследия выявлялось, что металлические балки перекрытия, это как правило двутавры различного сечения, местами встречались даже железнодорожные рельсы, а также деревянные балки из брусьев или малообработанных бревен. Балки располагались относительно друг друга с шагом от одного до полутора метров, независимо от конструкции балок. В качестве заполнителя нередко встречается «деревянный или дощатый подбор» из досок большого сечения, пространство засыпано шлаком или строительным мусором. В основном чистовой пол деревянный. Подробная схема данных перекрытий приведена на рис.

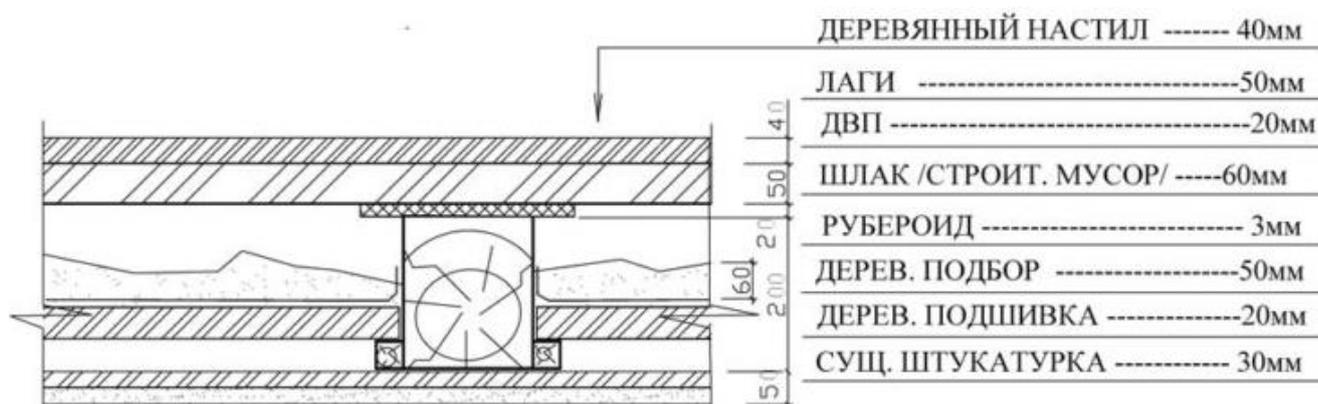


Рис. Деталь перекрытия в старом фонде

Главными причинами замены и усиления перекрытий в зданиях старого фонда являются: выход из эксплуатации балок перекрытий из-за воздействия влажности; потеря несущей способности в результате механических воздействий; прогиб, возникающий от неучтённых нагрузок [1].

В результате воздействия агрессивного влажностного и теплового режима, местных протечек и т.п. при эксплуатации зданий возникают биологические поражения древесины, коррозии металла в несущих элементах, что приводит к потере несущей способности. Значительно часто данная проблема встречается в местах примыкания балок к стенам, расположения санузлов, ванн, кухонь. Именно поэтому при предпроектном обследовании необходимо обращать внимание на эти места.

Немалая часть объектов культурного наследия насчитывает срок эксплуатации 70 и более лет. За этот период времени балки, весьма вероятно, подвергались большому по величине нагрузкам из-за повреждений зданий. В момент эксплуатации объектов повреждения могли быть и не выявлены, в результате чего часть балок могла быть повреждена, а та часть, которая сохраняла несущую способность, значительное время воспринимала нагрузки в разы большие, чем проектные. Во времена Великой Отечественной войны, огромное множество зданий было повреждено. Далее в условиях чрезвычайно сжатых сроков и небольшого количества ресурсов было проведено восстановление, без необходимого обследования и технического надзора, что, весьма вероятно, привело к подобным последствиям, требующим замены или усиление перекрытий.

Как известно, все балки перекрытий работают в режиме упругих деформаций, величина которых не должна превышать заложенных в проекте значений. Замена или усиление перекрытий необходима при реконструкции, капитаном ремонте, устройстве стяжек, т.к. подобные действия могут значительно увеличить нагрузки на без того ослабленные элементы, вследствие чего это приведёт к увеличению допустимого прогиба. К большим величинам прогиба более склонны металлические балки, деревянные же менее склонны. Огромная часть балок перекрытий зданий старого фонда на данный момент не удовлетворяет требованиям

современных сводов правил - это также является одной из причин замены или усиления перекрытий.

Этапы выполнения работ по усилению и замене перекрытий в зданиях, находящихся под защитой КГИОП, следующие:

- обследование перекрытий;
- составление проекта;
- составление сметы на работы;
- непосредственное выполнение работ;
- составление актов на скрытые работы и приемка технадзором;
- сдача объекта заказчику.

Технологический процесс по возведению монолитных перекрытий включает в себя следующий комплекс работ: устройство штраб в стенах; устройство опалубочных систем для формирования перекрытия; создание арматурного каркаса или установка отдельных стержней в проектное положение; подача и уход за бетонной смесью; оценка прочности конструкции; демонтаж опалубки. Наиболее главным фактором быстроты выполнения работ является процесс набора прочности бетонной смеси и оборачиваемость опалубочных систем [2].

На данный момент в арсенале по монолитным работам имеется большое количество опалубочных систем, но хотелось бы выделить определённые модели, такие как: опалубочные системы конструкции Алума-Системс (Канада); Пашал (ФРГ), Утинорд (Франция), Ишебек (ФРГ), Пери, ЦНИИ-ОМТП (РФ).

При реконструкции зданий старого фонда можно отметить высокую эффективность опалубочной системы «Ишебек». Главное отличие этой системы от других заключается в формировании балочной системы, которая, в свою очередь, устанавливается на телескопические стойки. Между стойками размещаются прогоны с регулируемым расстоянием между опорами. Такое свойство опалубочной системы, как изменение шага прогонов, даёт возможность возводить монолитные конструкции любой толщины и использовать доборные элементы в виде водонепроницаемых фанерных щитов. Процесс сборки и разборки системы «Ишебек» значительно уменьшается за счёт механического крепления балок к опорным стойкам. При выполнении опалубочных работ необходим тщательный геодезический контроль уровней и отметок, также ведётся контроль над качеством сборки щитов и устойчивость системы [3].

После выполнения конструктивных операций по устройству штраб, установки опалубки и формированию армированного каркаса производят подачу бетонной смеси. Этот процесс осуществляется при помощи бетононасосных станций или кранового оборудования, подающего смесь в бункерах. Работа производится по захваткам, и в зависимости от объёмов одновременно укладываемой смеси выбирается схема подачи. Уложенную бетонную смесь необходимо вибрировать специальными вибрационными установками, после достаточного набора прочности поверхность затирается и шлифуется.

Для демонтажа опалубочной системы прочность бетона должна набрать 70-75% проектной. Благодаря нынешним технологиям термообработки совместно с применением различных химических добавок, достижение необходимой прочности сокращается до 24-36 часов. Опираясь на данные показатели, проводится выбор необходимого количества опалубочных систем, с учётом того, что работы выполняются поточно. Зачастую выбор падает на количество комплектов для работы на двух захватках, где на первой захватке выполняют подачу бетонной смеси, выдержка и уход, а на второй производятся работы по установке опалубки и созданию арматурного каркаса. Демонтированные опалубочные системы очищаются, восстанавливаются и подаются на монтаж следующей захватки.

## Литература

1. **Афанасьев А.А.** Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона. - М: Стройиздат 1991.
2. **Мозгалев К. М., Головнев С. Г.** Самоуплотняющиеся бетоны: возможности применения и свойства // Академический вестник УралНИИПРОЕКТ РААСН. – 2011. - №4. -С. 70-74.
3. **Марковский М. Ф.** Высотное строительство из монолитного железобетона: Архитектура и строительство. – М, 2011.

УДК 699.88

Студент **Е.Д. ВЕТРОВ**  
Ст. преподаватель **Е.П. МИЛОВАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АНТИВАНДАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

В период эксплуатации зданий необходимо поддерживать как способность выполнения функционального назначения конструкций, так и их эстетический вид. Внешние покрытия конструкций могут быть испорчены воздействиями извне. Эти воздействия можно разделить на природные и человеческие. Если средства защиты и методы борьбы с природными воздействиями многим известны, то способы предохранения поверхности стены от намеренного воздействия человека хоть и существуют, но не имеют широкого распространения.

Вандализм – один из видов разрушительных действий человека, направленных на бессмысленное и намеренное причинение вреда культурным и материальным ценностям. В настоящее время понятие вандализма стали применять и к повседневным проявлениям хулиганства, в том числе порче общественной и частной собственности, поломке транспортного оборудования, нанесению рисунков и надписей на стены и т.п.

К возможным видам вандальных воздействий относятся:

- повреждение или разрушение облицовочного слоя фасада;
- нанесение рисунков и надписей на поверхность стен;
- повреждение или разрушение утепляющего слоя и несущих конструкций каркаса;
- поджог или попытки поджога декоративных элементов фасада [1].

Антивандальные покрытия представляют собой специальные составы, предназначенные для защиты внешнего вида внутренних и наружных поверхностей стен. Такие покрытия могут использоваться практически для всех основных строительных материалов: кирпич, бетон, дерево, металл. Специальные составы снижают адгезию до минимальных значений, делая поверхность практически не восприимчивой к воздействию клея, краски, пыли, грязи и т.д. Большинство веществ, нанесенных на такое покрытие, легко очищается водой или мыльным раствором.

К основным видам антивандальных покрытий относятся лаки, краски, штукатурка, обои.

Антивандальный лак состоит из парафина, воска, вторпласта, силиконов и органических растворителей, влияющих на физико-механические свойства. Он эффективно защищает от механических воздействий.

Лаковые покрытия полностью прозрачны, благодаря чему предназначены для оформления помещений как снаружи, так и внутри [2]. При нанесении на поверхность стены лак проникает в поры и не дает веществам, наносимым по лаку, возможности скрепляться с поверхностью. Поскольку лак нужно обновлять раз в несколько лет, его можно назвать достаточно долговечным материалом.

Антивандальные краски отличаются от акриловых красок добавлением в состав полиуретана. Наличие акрила дает возможность сопротивляться ударным нагрузкам и

разрушениям. Поверхность, покрытая данным типом защиты, не только обеспечивает чистоту стен, но и защищает от влаги, хорошо противостоит истиранию. Особенности красок в том, что их можно использовать не только для защиты поверхности, но и для улучшения визуальной составляющей за счет большого спектра цветов.

Антивандальная штукатурка для стен изготавливается на водной основе и состоит из кварцевого песка и акрила, выполняющего функцию связующего элемента [3]. Покрытие может имитировать гранитную, мраморную или деревянную поверхность, скрывая повреждения стен или их неровность.

На сегодняшний день разработаны фасадные системы с подвижным креплением и толстостенным защитно-декоративным штукатурным слоем [1].

Конструкция стены устроена таким образом, что теплоизоляционный и штукатурный слой работают по отдельности. Таким образом, сокращается негативное влияние температурно-влажностных деформаций, которые возникают в штукатурном слое фасада. Независимая работа штукатурного и теплоизоляционного слоев обеспечивается с помощью подвижных кронштейнов, указанных на рисунке.

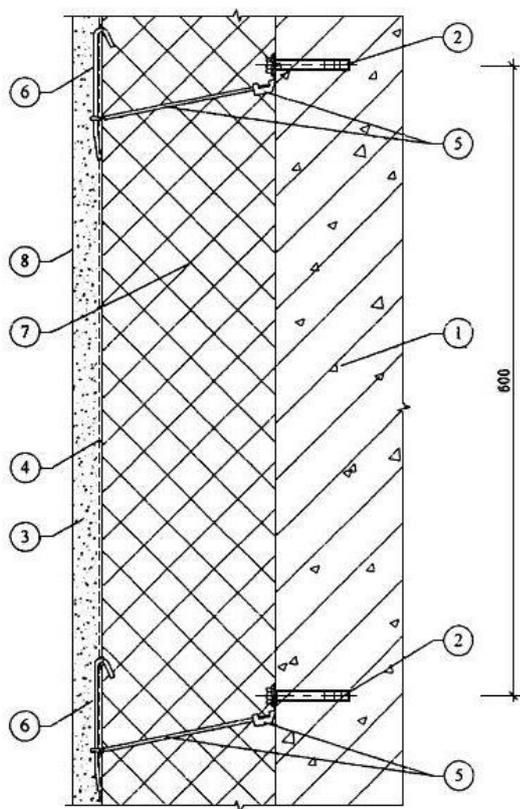


Рис. Вертикальный разрез антивандальной фасадной системы с армированным штукатурным слоем на основе системы "ХАНТЕР-СТАР":

- 1- основание; 2-дюбель распорный; 3-фасадный штукатурный слой; 4-стальная оцинкованная штукатурная сетка; 5-кронштейн; 6-шпилька; 7-минераловатный утеплитель; 8-антивандальная капсульная краска

Антивандалные покрытия необходимо наносить на предварительно подготовленную поверхность. В ходе подготовки поверхности необходимо снять предыдущие покрытия и загрязнения [3]. Далее поверхность обрабатывается грунтовкой. По завершению подготовки наносится покрытие. Лакокрасочные материалы можно нанести в несколько слоев.

К положительным качествам антивандалных покрытий можно также отнести возможность использования при очистке поверхностей моющих средств синтетического типа. Элементы фасадов после покрытия специальными составами сохраняют презентабельный внешний вид после удаления с них афиш и объявлений на клеевом основании.

Антивандалные покрытия легко наносятся на поверхность и устойчивы к различным химическим составам, способным растворять лакокрасочные покрытия.

На сегодняшний день одним из главных недостатков антивандалных покрытий является цена, ввиду их неширокого использования. Но если рассчитать затраты на неоднократное устранение последствий вандалных действий, то использование специальных составов на этапе отделки здания сокращает дальнейшие расходы. Защита от вандализма и минимизация его последствий являются актуальными задачами, в том числе и при проектировании конструкций фасадов.

#### Литература

1. Николаев С.В., Граник Ю.Г., Ставровский Г.А., Граник М.Ю. Рекомендации по проектированию и применению для строительства и реконструкции зданий в г. Москве конструктивных решений по антивандалной защите навесных и многослойных фасадных систем на 1-х этажах различных объектов строительства. – М.: ЦНИИЭП жилища, 2006.
2. ЛакПром [Электронный ресурс] // URL: <http://lkmпром.ru/analitika/antivandalnoe-pokrytie/> (дата обращения: 14.03.2019).
3. Ремонтно-строительная компания «Красивый Петербург» [Электронный ресурс] // URL: <https://rsk-piter.ru/uslugi/kosmeticheskijj-remont-paradnykh/dekorativnaya-antivandalnaya-shtukaturka-podjezdov> (дата обращения: 14.03.2019).
4. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. СНиП 3.04.03-85

УДК 699.8

Студент **В.А. ВОРОБЬЕВ**  
Ст. преподаватель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПАРКОВОК В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Современный подземный паркинг позволяет решить целый ряд актуальных проблем. Среди них первое место занимает экономия и рациональное использование территории, так как подобные автостоянки не требуют для себя отдельного наземного пространства. Кроме того, они более экологичны, а также не являются причиной искажений ландшафта и архитектурного облика города.

#### 1. Размеры парковочного места

Чтобы машино-место было комфортным и удобным, были разработаны санитарные нормы и ГОСТ, в которых прописано, что минимальным показателем ширины места для стоянки является 2,3 метра, ширина всегда остается неизменной — на уровне 5 метров [1].

Габариты машино-места для инвалидов, пользующихся креслами-колясками, следует принимать (с учетом минимально допустимых зазоров безопасности) 6,0•3,6 м.

Таким образом, по желанию застройщика и конструктивным решением проектов, парковочное место может быть и больше, чтобы дать возможность разместиться как большим, так и маленьким автомобилям разных категорий.

#### 2. Количество выездов и въездов

Для подземного паркинга должны соблюдаться следующие требования:

– запрещается в подземных парковках размещать любые помещения кроме стоянки легковых транспортных средств и помещений охраны и технических помещений для оборудования;

– необходимо запроектировать минимум два въезда-выезда с территории подземного паркинга, также необходимо запроектировать минимум два эвакуационных выхода для людей;

– если подземная автостоянка состоит из нескольких этажей, то эвакуационные лестницы и шахты лифтов должны быть оборудованы шлюзами для предотвращения задымления и распространения очагов возгорания;

– запрещается в подземных парковках размещать любые помещения, кроме стоянки легковых транспортных средств и помещений охраны и технических помещений для оборудования.

### 3. Гидроизоляция стен подземного паркинга

Подземный паркинг содержит свои особенности: при разработке и проектировании учитывается большой вес конструкции, отсутствие естественного освещения и вентиляции; расположение в непосредственной близости грунтовых вод.

Более проблемными местами в гидроизоляции паркингов, расположенных в подземных помещениях, в которых чаще всего образуются протечки, являются:

Деформационные швы – запланированные проектом прорехи, необходимые для предотвращения риска разрушения при сжатии или же расширении материалов, на фоне перепадов температур.

Микрошвы, выполняемые на стыках захваток при бетонировании конструкции.

Места выхода арматуры.

Отводы коммуникационных систем.

Нарушение технологий при заливке бетона.

Сегодня в строительстве применяется гидроизоляция подземных сооружений по таким методикам, как:

- проникающая гидроизоляция;
- обмазочная гидроизоляция;
- наплавляемая гидроизоляция;
- клеевая гидроизоляция;
- инъекционная гидроизоляция;
- монтажная гидроизоляция.

Они основаны на применении в работе различных методик, заключающихся в наплавлении, наклеивании, покрытии специальными пропитками или же установке экранов защиты, и являются достаточно эффективной защитой от влаги и протечек.

Но подавляющее большинство специалистов сейчас отдают предпочтение проникающей гидроизоляции и методу инъектирования бетона.

### 4. Загазованность подземного паркинга

Для контроля загазованности подземных автостоянок, паркингов и гаражей, размещаемых в том числе в подвальных помещениях жилых домов, успешно используется прибор СЗ-2В – газоанализаторы для контроля содержания оксида углерода (СО). Основным индикатором из всего набора автомобильных выхлопных газов выступает окись углерода (угарный газ). Система загазованности включает в себя датчики, устанавливаемые в точках контроля, и вторичное устройство (пульт или блок сигнализации), собирающее информацию со всех датчиков. Вторичное устройство устанавливается в операторной, где контролируется человеком [2].

В соответствии с требованиями СП 113.13330.2012 Стоянка автомобилей в закрытых паркингах необходимо следить за уровнем содержания и концентрацией СО и других вредных веществ, выделяемых с выхлопными газами. Для этого проектируются приборы контроля и оповещения при превышении ПДК вредных веществ в воздухе парковки. Также на подземных и закрытых парковках проектируются и выполняются системы приточно-вытяжной вентиляции для удаления вредных веществ, выделяемых автотранспортом. Приточно-

вытяжные системы вентиляции оборудуются автоматикой для блокировки притока воздуха в случае возникновения пожара.

#### 5. Противопожарные мероприятия

Грамотно спроектированные системы противопожарной защиты на автостоянке – это путь к безопасности. Однако не менее важны и организационные, конструктивные, объемно-планировочные мероприятия [3].

Соблюдение следующих пунктов повысит безопасность стоянки и сделает место хранения авто более надежным:

1. Обустройство места для курения за пределами паркинга.
2. Наличие указателей:
  - выходов (на каждом этаже для многоуровневых стоянок);
  - путей движения;
  - запрещения курения;
  - мест расположения огнетушителей и т. д.
3. Наличие первичных средств пожаротушения.
4. Огнезащитная пропитка открытых частей конструкций. Восстановление слоя пропитки при окончании срока эксплуатации материала.
5. Зимой обязательно очистка наружных проездов и лестниц от льда, снега.
6. Запрещено переоборудовать боксы для автомобилей в помещения иного предназначения.
7. Регулярная проверка систем противопожарной защиты с привлечением сотрудников ГосПожНадзора – как минимум раз в году.

#### Литература

1. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99\*
2. [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: [http://www.vashdom.ru/articles/rockwool\\_58.htm](http://www.vashdom.ru/articles/rockwool_58.htm) (дата обращения: 16.03.2019).
3. [Электронный ресурс]. Системные требования: Internet Explorer. URL: <http://compbez.ru/pozharnaya-bezopasnost-avtostoyanok-i-parkingov.html> (дата обращения: 16.03.2019).

УДК 696.91.53

Студент **О.О. ГОЖВА**  
Канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АЛЬТЕРНАТИВНОЕ АРМИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Вот уже более века Россия знакома с железобетоном и активно использует его в строительстве зданий и сооружений. Для его изготовления до недавнего времени использовали металлическую арматуру. Преимуществами данной арматуры являются:

1. Коэффициенты теплового расширения у бетона и металла имеют почти одинаковое значение.
2. За счет периодичности профиля стальная арматура имеет прекрасное сцепление с бетоном, что гарантирует работу конструкции как единого целого.
3. Арматура хорошо работает на растяжение, а бетон – на сжатие.

Но у такого сочетания стали и бетона имеются недостатки:

1. Арматура является проводником тока.
2. При проникновении влаги в тело конструкции арматура теряет прочность и несущую способность из-за процесса корроирования.

В результате поисков наилучших решений по устранению недостатков стальной арматуры была разработана технология неметаллической арматуры. Тело арматурного стержня из стеклопластика состоит обычно из двух частей: основного ствола и внешнего слоя, накрученного вокруг него [1].

Композитный материал приобрел широкий спектр и стал делиться на:

- 1) базальтопластиковый (АНК-Б);
- 2) стеклопластиковый (АНК-С);
- 3) арамидный (АНК-А) и углепластиковый (АНК-Г);
- 4) стеклоармированный полиэтилентерефталат.

В настоящее время наибольшую популярность в использовании получили первые два материала.

Стеклопластиковые прутья имеют параметры на прочность при нагрузке на разрыв выше, чем стальной аналог, а вместе с маленьким весом, высокой антикоррозионной устойчивостью делает этот тип арматуры незаменимым во многих ситуациях [3]:

- при создании разного типа фундаментов;
- при соединении бетонных конструкций;
- при создании мостов и дорожных покрытий;
- в строительстве сооружений на береговой линии.

Основными достоинствами материала являются [2]:

– Вес 1 метра стеклокомпозитной качественной арматуры в 4 раза меньше метрового стального прута равного диаметра при равной прочности на растяжение. Это позволяет в 7-9 раз уменьшить вес сооружения;

– Коэффициент теплопроводности 0,35 Вт/м С против 46 Вт/м С у стальных прутков, что исключает появление мостиков холода и заметно снижает теплопотери;

– По коррозионной стойкости прутья из стекловолокна почти в 10 раз превышают традиционные металлические. Изделия из стеклокомпозита практически не вступают в реакции с щелочами, соляными растворами и кислотами;

- Экономичность;
- Магнито- и электроинертность;
- Радиопрозрачность (не создает помех);
- Возможность бесшовной укладки;

– Величина коэффициента теплового расширения близка к коэффициенту теплового расширения бетона, что практически исключает возникновение трещин при перепадах температур;

- Заявленный срок службы – 80 лет.

Во многих ситуациях замена стали на стеклопластиковые прутья позволяет получить не только высокую прочность, надежность и долгий срок эксплуатации, но и потрясающий экономический эффект до 30% (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Экономическое сравнение

Цена мет. арматуры за 1 п.м./руб.	Цена стекл. арматуры за 1 п.м./руб.	Экономия замены с 1 п.м./руб.
10 металл – 17,28 руб.	6 стеклопластик – 12,00 руб.	5,28 руб.
12 металл – 24,86 руб.	8 стеклопластик – 18,00 руб.	6,86 руб.
14 металл – 33,88 руб.	10 стеклопластик – 17,00 руб.	6,88 руб.
16 металл – 44,24 руб.	12 стеклопластик – 37,00 руб.	7,24 руб.

Экономия происходит за счет удобства транспортировки в скрученном виде, которая выпрямляется самостоятельно от остаточного коэффициента деформации, на погрузочно-разгрузочных работах, так как 2000 м арматуры при массе в 180 кг не требует специальной техники для погрузки.

Но при этом несправедливо считать, что стеклопластиковая арматура может полностью заменить металлический аналог и использоваться во всех областях.

Среди недостатков можно отметить следующие:

– Недостаточный показатель термостойкости. Связующее возгорается при температуре 200 °С, что не существенно в частном доме, но недопустимо в промышленных объектах, где к конструкциям предъявляют повышенные требования огнеупорности;

– Невозможность самостоятельно согнуть прут под нужным углом. Изогнутые прутья изготавливают на заводе по индивидуальному заказу;

– Модуль упругости всего 56 000 МПа (для стальной арматурной проволоки порядка 200 000 МПа) (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Сравнительная характеристика стальной и стеклопластиковой арматуры

Материал	Стеклопластиковая арматура	Сталь
Прочность на разрыв МПа	480-1600	480-690
Относительное удлинение %	2,2	25
Модуль упругости МПа	56 000	200 000
Коррозионная стойкость	Не подвержен	В зависимости от сорта стали в большем или меньшей степени подвержен
Коэффициент теплопроводности Вт/м*с	0,35	46
Коэффициент теплового расширения в продольном направлении $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	6-10	11,7
Коэффициент теплового расширения в поперечном направлении $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	21-23	11,7
Электропроводность	Диэлектрик	Проводник
Прочность на излом	Низкая	Высокая
Оптимальный температурный диапазон	От -60° до +90°	Низкий предел от -196° до -40° ; верхний предел от 350° до 750°
Срок службы, лет	Более 80	80-100
Способ соединения	Хомуты, фиксаторы, вязальная проволока	Вязальная проволока, сварка
Возможность изгиба прутьев в условиях стройки	нет	есть
Радиопрозрачность	да	нет
Экологичность	Малотоксичный материал, класс безопасности 4	Нетоксичен

Технология производства композитных материалов постоянно совершенствуется и несомненно является материалом будущего.

### Литература

1. Желтова Е.В., Брянцев Ю.С., Годизов З.О., Изотов А.А. Тенденции развития строительной арматуры// Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2017. – Вып. 3. – С.43-45.
2. Шкорлаков Р.В., Писателева О.С. Свойства и применение стеклопластиковой арматуры в строительстве// Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2014. – Вып. 3. – С.191-192.
3. Сафин В.Н. Композиционные материалы [Текст лекций]. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010 г.

## ПРИМЕНЕНИЕ УТЕПЛЕННОЙ ШВЕДСКОЙ ПЛИТЫ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Шведская плита представляет собой утепленный монолитный плитный фундамент малого заглубления с возможностью прокладки коммуникаций, включая систему водяного подогрева пола. Так как фундамент этого типа представляет из себя плоскую конструкцию, то давление на грунт в подобной конструкции равномерно распределено, а дополнительные перекрестные ребра жесткости создают конструкцию, достаточно устойчивую к температурным нагрузкам, возникающим при замораживании, оттаивании и просадке грунта. Таким образом, утепленная шведская плита (УШП) может применяться практически на любом типе грунтов: пучинистые грунты, песок, супесь, суглинок, глина, водонасыщенные и слабонесущие грунты. Комплексный подход позволяет получить в короткие сроки утепленное основание со встроенными инженерными системами и ровный пол, готовый для укладки любого напольного покрытия.

Морозоустойчивость УШП обеспечивается за счет устройства теплоизоляции, состоящей из плит экструзионного пенополистирола, расположенных в один слой вертикально по периметру фундамента и нескольких слоев в основании.

Экструзионный пенополистирол долговечен и обладает высокой прочностью. Важно отметить, что именно высокая прочность на сжатие при 2% линейной деформации является ключевой характеристикой экструзионного пенополистирола вместо 10%, как это принято считать в строительстве, поскольку именно при 2% деформации возможно определить наименьшую осадку. Железобетонная плита с сетью инженерных коммуникаций находится в оптимальном тепло-влажностном режиме, что позволяет использовать данную технологию в районах сурового климата и вечной мерзлоты.

Для обеспечения стабильной работы утепленной шведской плиты и предотвращения морозного пучения необходимо предусмотреть устройство системы отвода грунтовых вод в виде дренажной системы по периметру сооружения [1]. Важную роль играет устройство непучинистой подготовки из крупного песка, щебня. Под плиту необходимо заранее заложить все необходимые коммуникации (водопровод, электричество, канализация и т.п.) и вводы. На рисунке 1 показана схема устройства УШП.

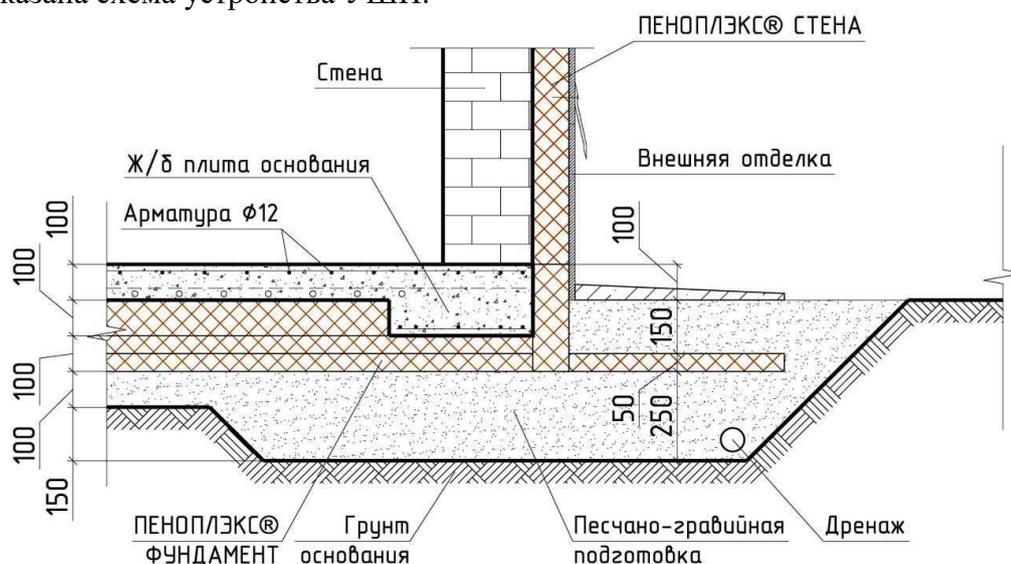


Рис. 1. Схема устройства утепленной шведской плиты  
Утепленная шведская плита устраивается в следующей последовательности:

- снятие и разработка верхнего слоя грунта (30-40 см);
- утрамбовка песчано-гравийной подготовки;
- монтаж закладных под ввод системы водоснабжения. Система водоснабжения закладывается ниже глубины промерзания [2];
- монтаж дренажа по периметру сооружения, устройство труб инженерных коммуникаций;
- укладка бортовых элементов и плит из пенополистирола в основании (пеноплекс фундамент);
- монтаж арматурного каркаса;
- укладка труб для системы обогрева полов, подключение их к коллектору и закачка в них воздуха;
- заливка монолитной плиты бетонной смесью.

В качестве теплоносителя во встроенной в конструкцию фундамента системе подогрева может применяться вода или антифриз. Трубопроводы в системах водяных теплых полов могут использоваться практически из любых видов труб: металлопластиковые, медные, из нержавеющей стали, полиэтилена и т.д.

К преимуществам применения утепленной шведской плиты можно отнести сокращение сроков строительства, так как устройство фундамента и коммуникаций выполняются одновременно. Поверхность фундаментной плиты устраивают такого качества, что на нее можно укладывать напольное покрытие. Существенно снижаются расходы на отопление дома за счет надежного слоя теплоизоляции (20 см) фундамента. Почва под утепленной плитой не промерзает, что минимизирует риски возникновения проблем морозного пучения грунтов основания. Закладка фундамента не требует тяжелой техники и специальных инженерных навыков.

Несмотря на большое количество преимуществ применения утепленной шведской плиты, имеется ряд условий для выбора ее в качестве фундамента. УШП не рекомендуется устраивать на участках с большим уклоном, а при устройстве плиты на ровном участке уровень пола будет находиться практически на уровне земли. Утепленная шведская плита рассчитана в первую очередь на деревянные и каркасные индивидуальные дома и требует от рабочих, производящих работы по ее устройству высокой квалификации.

Утепленная шведская плита – это комплексное решение [3], которое, несмотря на указанные недостатки, все же превосходит традиционные виды фундаментов по многим характеристикам [4].

## Л и т е р а т у р а

1. **Запсибтеплоресурс** [Электронный ресурс] // URL: <http://zstr.ru/gotovye-resheniya/fundament/tehnologiya-shvedskaya-plita> (дата обращения: 15.03.2019).
2. **Стандарт организации «Мелкозаглубленные плитные фундаменты»** Проектирование и устройство мелкозаглубленных плитных фундаментов типа «Утепленная шведская плита». - М.: ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2013.
3. **Финский домик** [Электронный ресурс] // URL: <https://xn--d1ahabdeeo2a7a.xn--p1ai/uteplennaya-shvedskaya-plita-ushp-i-uteplennyj-finskij-fundament-uff/> (дата обращения: 15.03.2019).
4. **Pobetonu.expert** [Электронный ресурс] // URL: <https://pobetonu.expert/bloki-i-perekrytiya/uteplennaya-shvedskaya-plita> (дата обращения: 15.03.2019).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ САМОУПЛОТНЯЮЩЕГОСЯ БЕТОНА

Традиционные методы строительства из бетона часто накладывают значительные ограничения на архитекторов и проектировщиков и на технологию строительства из бетона. Внедрение технологии самоуплотняющегося бетона (СУБ) значительно изменило данные ограничения и представило возможность для достижения высоких результатов строительства из бетона.

Для архитекторов. Бетонные сооружения, изготовленные при помощи СУБ, имеют более сложные формы и утонченные детали.

Для проектировщиков. СУБ позволяет разрабатывать меньшие по размерам, густо армированные секции, что приводит к более легким конструкциям и уменьшению материальных затрат.

Для строителей. Введение СУБ в строительное производство положительно сказывается на строительном процессе. Технология СУБ позволяет ускорить строительство из бетона, требует меньше труда для формовки изделий и меньше усилий для укладки бетона. СУБ можно укладывать, закачивая его сверху опалубки или с нижней части опалубки, или транспортируя в специальных контейнерах [1].

Самоуплотняющийся бетон – это бетон, который без дополнительных внешних воздействий самостоятельно, под действием собственного веса и за счет своей высокой подвижности течет, освобождается от содержащегося в нем воздуха и полностью заполняет пространство опалубки, а также между арматурными стержнями. Он имеет специфический гранулометрический состав. В состав такого бетона входит обязательно микронаполнитель для улучшения реологических показателей бетонной смеси. А также равные (30-35% и 35-40%) пропорции, соответственно, крупного и мелкого заполнителя [2].

В качестве микронаполнителя в СУБ массово используются золы уноса, шлаки, отработанные формовочные смеси литейного производства, микрокремнезем и иные [4].

Разновидность самоуплотняющегося цементно-песчаного раствора:

- высокоподвижный;
- вязкий;
- легко формируемый;
- устойчивый к расслоению.
- Преимущества самоуплотняющегося бетона:
  - быстрота монтажа;
  - строительство сооружений с повышенной прочностью;
  - отсутствие дефектов, которые возникают в процессе уплотнения бетонного раствора;
  - за счет гладкой и плотной поверхности самоуплотняющегося бетона;
  - существует возможность идентифицировать поверхность и форму опалубки;
  - здания и сооружения получают различной геометрии;
  - долговечность материала;
  - уменьшение трудовых затрат, которые обусловлены снижением времени на заливку бетоном и отсутствием в уплотнении;
  - сцепление цемента с арматурой приобрело повышенную прочность;
  - возможность проникновения цементно-песчаного месива в труднодоступные участки конструкции;
  - подача смеси из песка и цемента возможна через опалубку;

- уменьшение расходов на оплату труда рабочей бригады;
- безопасный процесс изготовления материала;
- не требуется уплотнение цементно-песчаной смеси;
- отсутствует возможность расслоения раствора;
- самоуплотняющимся бетонам присуща шумоизоляция и виброизоляция;
- имеет привлекательный внешний вид.

Самоуплотняющийся бетон применяют в следующих сферах строительства:

- при сооружении гидротехнических конструкций;
- для изготовления сборного железобетона;
- при строительстве монолитных полов без швов;
- для усиления зданий и сооружений;
- при возведении конструкций, которые состоят из значительного количества арматуры;
- используется материал при строительстве ограждений или тонких стен, когда требуется минимальный вес перекрытий.

Укладывая самоуплотняющийся бетон, необходимо принимать во внимание некоторые особенности:

– большое число суперпластификаторов в растворе тормозит схватывание уложенной смеси;

– в ходе транспортировки цементной жидкости с возможностью самоуплотняться на протяжении часа и более эффективность суперпластификатора снижается, а значит, уменьшается подвижность раствора;

– при подаче раствора с особым свойством без помощи уплотняться по трубопроводу к рабочему участку на расстояние, превышающее двести метров, образуются расслоения и неоднородное состояние готового изделия;

– из-за вероятных расслоений и неоднородных состояний изделий время на работы возрастают, качество ухудшается и понижаются прочностные характеристики готовой смеси;

– начиная укладку раствора, необходимо проверить опалубку на присутствие в ней воды и при необходимости удалить ее, так как даже малейшее количество лишней воды способно послужить причиной к расслоению и снизить свойства бетона;

– в ходе укладки немаловажно придерживаться непрерывного бетонирования;

– бетонная смесь с возможностью самостоятельно уплотняться не нуждается в дополнительном уплотнении;

– при уменьшении необходимых качественных характеристик цементно-песчаной смеси их восстанавливают с помощью специальных добавок, которые добавляют в строительный раствор.

Минусом самоуплотняющегося бетона является его дороговизна (табл.)

Таблица. Сравнение традиционного и самоуплотняющегося бетонов [3]

Стоимость 1 м <sup>3</sup>	Традиционный бетон	Самоуплотняющаяся бетонная смесь (СУБС)
	3100	7400

– высокий показатель ползучести, который присутствует в самоуплотняющейся смеси;

– очень чувствителен к выбору рецептуры изготовления.

Таким образом, самоуплотняющийся бетон – это перспективное направление в сфере технологии производства бетонных работ. Однако для полноценного использования в России самоуплотняющегося бетона необходимо создание научно-нормативной базы с описанием

методов диагностики самоуплотняющихся бетонов, подходящих рецептур его составов, классификации сооружений с целью применения этого бетона и т.д.

#### Л и т е р а т у р а

1. Шестернин А.И., Коровкин М.О., Ерошкина Н.А. Основы технологии самоуплотняющегося бетона // Молодой ученый. — 2015. — №6. — С. 226-228. URL <https://moluch.ru/archive/86/16436/> (дата обращения: 12.03.2019).
2. URL: <https://moluch.ru/archive/86/16436/> (дата обращения: 12.03.2019).
3. Аленкар Р., Маркон Ж., Хелене П. Экономичное жилье из СУБ [Текст] // СРІ – Международное бетонное производство. – 2010. – №6. – С. 142-147.
4. Беленцов Ю.А., Лопухов В.Ю. Возможность использования известнякового отсева в технологии производства самоуплотняющегося бетона: сборник научных трудов Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2015. - С.306-311.

УДК 69

Студент **В.В. ОСИПЕНКО**  
Ст. преподаватель **А.С. ЧУГУНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ОСНОВАНИЯ ЛЕДОВЫХ ПОЛЕЙ

10 октября 2018 года в ходе пленарного заседания VII международного спортивного форума «Россия – спортивная держава» Президент России подчеркнул, что вопрос физической культуры и спорта входит в число безусловных приоритетов [1], в том числе отметив Ледовый дворец в Бурятии. В связи с этим тема основания ледовых полей является актуальной.

На данный момент существуют три основные технологии [2]:

1. Поле с высокопрочной бетонной охлаждающей плитой. Наиболее предпочтительный вариант для многофункциональных ледовых дворцов. Послойно конструкция представлена на рис. 1 [3]. Технологическая плита представляет собой железобетонную плиту с трубами холодоснабжения в теле бетона диаметром 25 мм и шагом 80-100 мм, сроком службы от 50 лет, с закладными деталями для крепления хоккейного борта и лотком по всему периметру для отвода талых вод в систему канализации. Полиэтиленовые трубы позволяют использовать любой холодоноситель. Теплоизоляция выполняется из экструдированного пенополистирола от теплопритоков из грунта. Трубы теплоносителя выполняются в качестве защитных мер от промерзания грунта. Скользящий слой обеспечивает свободное перемещение технологической плиты при термоусадке на 30-50 мм. Преимуществом такого решения является возможность использования поля безо льда, простота эксплуатации и отсутствие опасности повреждения труб. К недостаткам можно отнести высокую стоимость.



Рис.1. Конструкция основания с бетонной плитой

2. Поле с засыпкой из кварцевого песка или гранитной крошки. Предпочтительный вариант при круглогодичном функционировании льда либо для проектов с малым бюджетом. Послойно конструкция представлена на рис. 2. Тип труб и их раскладка аналогичны решению с бетонной плитой. Преимуществом является низкая стоимость, более высокая энергетическая эффективность по сравнению с бетонной плитой. К минусам можно отнести необходимость полностью переделывать основание поля из-за аварийной или плановой разморозки льда.

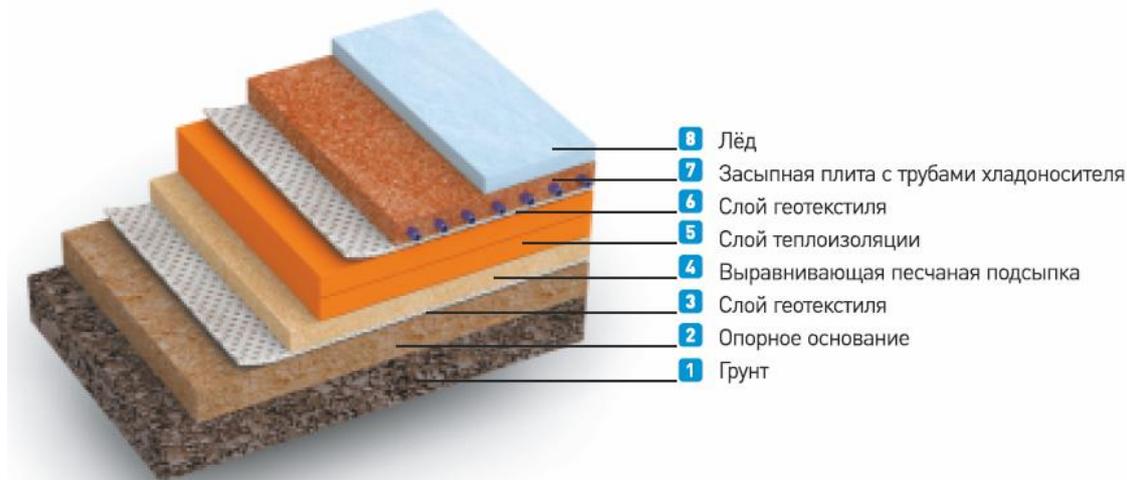


Рис. 2. Конструкция основания с засыпной плитой

3. Мобильная система из трубных матов. Трубные маты также имеют название «айс-маты». Система предпочтительна для случаев кратковременного устройства льда. Послойно конструкция представлена на рис. 3. Диаметр гибких трубок матов 14 мм, расстояние между трубами 23 мм. Маты укладываются на твердое основание. Преимуществом является мобильность данной конструкции: после размораживания поля маты сворачиваются вместе с холодоносителем внутри трубок и убираются в место складирования. Возможно многократное применение. Стоимость строительных подготовительных работ достаточно низкая. Недостаток: высокая стоимость трубной системы.

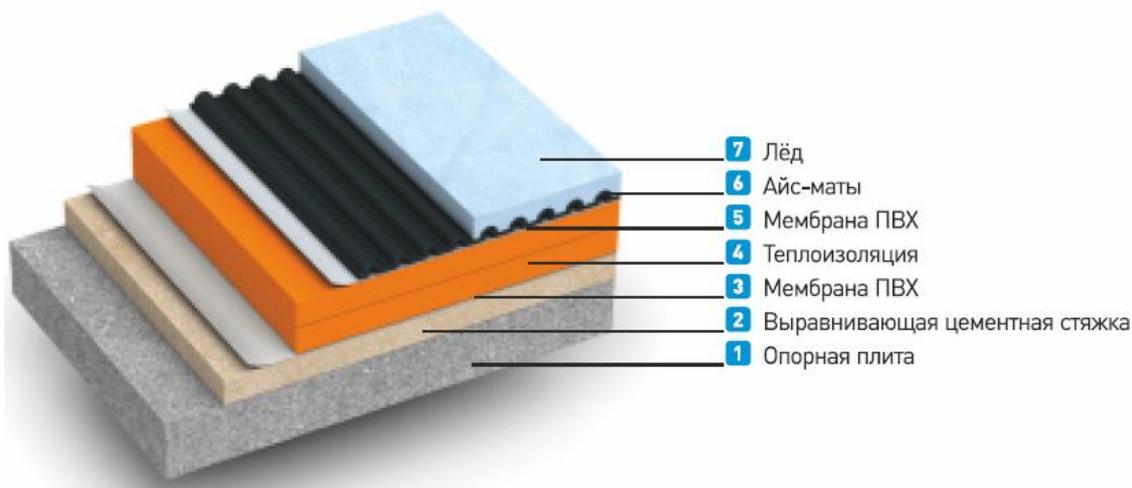


Рис. 3. Конструкция основания из трубных матов

Особенности, которые необходимо учитывать при возведении конструкций ледовых полей, следующие: соединения труб выполняются стыковой сваркой, либо на фланцевых соединениях; укладка системы холодильных труб на пучинистые грунты не допускается; возможность монтажа бортов, окаймляющих игровое поле, должна быть обеспечена размерами и конструкцией охлаждающей плиты катка для хоккея; отметки охлаждающей плиты не должны превышать 0,005 м; в универсальных спортивно-зрелищных залах с

искусственным льдом должна обеспечиваться возможность создания ледяной поверхности разных размеров в соответствии с предусмотренной трансформацией арены; при расчете охлаждающей плиты [4] необходимо учитывать временную нагрузку [5] от проезда машин по уходу за льдом и грузовых автомашин; за пределами охлаждающей плиты предусматриваются каналы для отвода воды в канализацию; каналы, устраиваемые в крытых катках, должны перекрываться съемными щитами, верхняя поверхность которых должна быть заподлицо с полом зала катка.

Поскольку для разных видов спорта необходим разный лед по своим свойствам, должна быть возможность их регулирования. Благодаря использованию этих технологий, можно контролировать температуру основания и слоев льда, тем самым обеспечивая характеристики ледового покрытия. Трубы хладоносителя раскладываются с целью обеспечения равномерного распределения температуры по всей площади ледового покрытия (для обеспечения высокого качества льда). Для контроля температуры ледового покрытия используются датчики, позволяющие контролировать и регулировать температуру бетонного основания и льда. Существует несколько датчиков: в бетонной плите, в толще льда и инфракрасные датчики для измерения поверхности льда. Ледовое покрытие устраивается послойно. Первый слой льда красится в эстетических целях. После 2-2,5 см льда укладывается разметка и реклама. Сверху заливается рабочий лед.

### Литература

1. **Новости – Министерство спорта Российской Федерации.** [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minsport.gov.ru/press-centre/news/32715> (дата обращения: 09.01.2019).
2. **СП 31-112-2007.** Физкультурно-спортивные залы. Часть 3. Крытые ледовые арены. – М.: ОАО «ИОЗ», 2007. – 101 с.
3. **ООО «РУСЬЭНЕРГОМОНТАЖ».** Искусственный лед. Инженерные системы [Электронные ресурсы]. URL: <http://www.rusem.ru/about/prezentacionnye-materialy/> (дата обращения: 09.01.2019).
4. **СП 63.13330.2012** Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). – М.: НИИЖБ им. А.А.Гвоздева, ОАО «НИЦ Строительство», 2012. – 147 с.
5. **СП 20.13330.2016** Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1). – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, АО «НИЦ Строительство», 2016. – с. 104.

УДК 624. 131

Студент **А.ТАРГОШ**  
Студент **С.К. ТРИПОЛЬНИКОВ**  
Канд. техн. наук **С.Г. КОЛМОГОРОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### УВЕЛИЧЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

Необходимость увеличения несущей способности оснований фундаментов возникает обычно при реконструкции и восстановлении зданий, включая их капитальный ремонт и надстройку дополнительных этажей. С решением данных вопросов приходится сталкиваться при проявлениях неравномерных осадок сооружения, строительстве объектов в стесненных условиях, а также в некоторых других случаях, когда нарушается нормальная эксплуатация зданий и сооружений.

Известно, что любые грунтовые основания представляют собой природную многоуровневую систему, учет физической природы и генезиса которой имеет принципиальное значение при создании нулевых циклов в сложных инженерно-геологических условиях.

Исходя из этого, предлагается грунтовое основание под подошвой фундаментов рассматривать в виде объемного природно-техногенного массива, называемого геотехногенным массивом [1].

При устройстве геотехногенного массива может быть использован способ изменения характера работы грунтов основания посредством создания жестких элементов таким образом, что наиболее прочная часть устраивается в месте приложения максимальной нагрузки. Создаваемые элементы имеют зональное строение: вокруг наиболее прочного ядра образуются менее прочные зоны.

При проектировании фундаментов стремятся получить более выгодную эпюру контактного давления за счет специальных конструктивных мероприятий, обеспечивающих заданную последовательность включения в работу по мере их нагружения. Таким конструктивным методом является устройство небольших выступов на контактных плоскостях в средней части подошвы фундамента [2]. Такие же условия работы фундамента можно получить при создании в массиве грунта под средней частью фундамента в контактной зоне жестких участков (геотехногенный массив). Их эффективность была проиллюстрирована на примере проведения штамповых испытаний различной формы (круглого, квадратного и прямоугольного) на песчаном естественном основании и песчаном геотехногенном массиве, в котором устраивались жесткие элементы.

Штампы, не имеющие жесткого элемента в массиве грунта, вступают в работу равномерно по всей контактной плоскости при приложении нагрузки. В противовес этому штампы, опирающиеся на геотехногенный массив, первоначально находятся в контакте с грунтом только на участке жесткого элемента и только по достижению некоторой осадки, обычно равной высоте жесткого элемента, начинают взаимодействовать с основанием по всей своей площади подошвы. В результате реактивное давление оказывается сконцентрированным в средней части плиты и уменьшенным по ее краям, что приводит к уменьшению изгибающих моментов в плите. При этом характер напряженного состояния основания (глубина развития зон пластических деформаций) не ухудшается, а становится более благоприятным (осадки штампов на геотехногенном массиве имели меньшие величины).

Были выполнены лабораторные эксперименты, цель которых состояла в выявлении основных закономерностей работы штампов на основание в виде техногенного массива. В качестве показателя, характеризующего эффект изменения напряжений по подошве в штампах на геотехногенном массиве, принято сопоставление несущей способности основания штампов на обычном основании и геотехногенном массиве. Штампы имели примерно одинаковую площадь подошвы  $A \approx 20 \text{ см}^2$ . Геотехногенный массив создавался при внедрении в грунт квадратного элемента размером в плане  $b_1 \times l_1 = 2,5 \times 2,5 \text{ см}$  толщиной  $h = 0,50 \text{ см}$ .

Лабораторные исследования проводились в лотке размером  $25 \times 50 \times 30 \text{ см}$  на однородном мелком песке в воздушно-сухом состоянии. Нагрузка на штампы передавалась через рычажную систему ступенями по 0,1 от несущей способности. Каждая ступень нагрузки выдерживалась до стабилизации деформации в течение не более 5 минут, деформации измерялись индикатором часового типа с ценой деления 0,01 мм. Результаты опытов представлены в таблице.

Результаты испытаний показывают, что наличие жесткого элемента в грунте основания в контактной зоне средней части подошвы штампа относительно небольших размеров ( $b_1/b = 0,50-0,60$ ;  $h/b = 0,100-0,125$ ) позволяет увеличить несущую способность основания на 10-15%.

**Т а б л и ц а. Результаты исследований**

Форма штампа	Размеры штампа, см	Площадь подошвы штампа, см <sup>2</sup>	Естественное основание		Геотехногенный массив		Увеличение несущей способности, %
			несущая способность основания, кг	предельное напряжение, кПа	несущая способность основания, кг	предельное напряжение, кПа	
Круглый	d = 5	19,62	10	51	11,0	56	9,8
Квадратный	b = 4,5	20,25	13	64	14,5	72	12,5
Прямоугольный	lxb=5x4	20,00	17	85	19,5	98	15,3

Следует заметить, что эффект уменьшения осадки и, соответственно, увеличение несущей способности основания фундаментов может быть достигнут и другими путями: устройством предварительной посыпки слоя грунта под средней частью плиты; нагнетания цементного раствора под среднюю часть плиты существующего фундамента (при реконструкции).

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Бевзюк В.М.** Строительная оценка грунтов разного генезиса // Надежность оснований транспортных сооружений: Сб. научн. трудов. - СПб.: ПГУПС, 1994.
2. **Будин А.Я., Адлерсберг В.С.** Способ облегчения фундаментов // Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. - 1988.

УДК 699.87

Студент **А.П. ТОМИЛОВА**  
 Студент **М.С. ЛОПАТКИН**  
 Студент **О.И. СУЖАЕВА**  
 Канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ**

При устройстве стыковых соединений в сборных железобетонных конструкциях наблюдается ряд проблем:

- обеспечение пространственной жесткости, устойчивости и прочности;
- защита соединения от коррозии;
- устройство изоляции при замоноличивании стыков.

Раскроем более подробно каждый из них.

*Жесткость, прочность, устойчивость* и геометрическая неизменяемость обеспечиваются за счет соединения арматурных выпусков и закладных деталей между собой различными способами: сварным, механическим (обжимные гильзы, винтовые муфты), соединение внахлест [1].

Сварной способ – наиболее распространённый, простой, доступный и экономичный. Сварные работы позволяют снизить массу конструкций, уменьшить продолжительность периода производства и количества рабочей силы. К сварке приступают после проверки правильности расположения выпусков и закладных деталей и тщательной зачистки от ржавчины, льда и загрязнений. Выбор сварки выпусков арматурных стержней зависит от диаметра арматуры и может быть выполнен либо внахлест, либо с накладками для стержней диаметром от 8 до 20 мм. В случае если диаметр стержней превышает 20 мм, то преимущественно применяют полуавтоматическую ванную сварку на постоянном токе [3]. Поверхность сварных соединений должна быть гладкой, мелкочешуйчатой и исключать наличие подрезов, недоваров, пор и прочих видимых дефектов. По окончании сварочных

работ следует зачищать места сварки и все швы, а также тщательно обработать антикоррозионным составом.

Недостатки данного способа: ряд изменений в структуре самого металла, вызванные термической обработкой, приводящие к уменьшению прочностных характеристик в местах соединения свариваемых элементов; негативное влияние динамических нагрузок на сварные соединения (например, случайные удары).

Механический способ производится с помощью обжимных гильз и винтовых муфт. Данный способ соединения широко применяется в строительстве. Этот способ сокращает расход материала и скорость выполнения работ. Для их выполнения не требуются квалифицированные специалисты.

Недостатки данного способа: процесс опрессовывания муфт нуждается в большом количестве техники (подъемный механизм, газовые баллоны, компрессор и т.д.); вышедшее из строя сопроводительное оборудование останавливает весь процесс. Для данного способа применяют следующие виды винтовых муфт: стандартные, сварные, переходные, позиционные.

Соединение арматуры внахлест – способ, при котором стержни закладываются параллельно с частичным перекрытием концов на 8 диаметров. Вариант крепления выбирают в зависимости от нагрузок, проходящихся на место соединения. Соединение внахлест бывает трёх видов: стержни с прямыми концами с монтажом или приваркой на нахлестке стержней; профильные периодические стержни с прямыми концами; стержни с лапками, крюками, петлями. Этот способ актуален при диаметре арматуры до 40 мм включительно.

Недостатки данного способа: размещение соединений в местах приложения концентрированной нагрузки и местах наибольшего напряжения недопустимо; перерасход арматуры составляет около 27%; в местах стыков арматуры внахлест происходит ухудшение уплотнения бетонной смеси; пространство между стыками арматурных стержней подвергается коррозии; прирост объёма арматуры в конструкции приводит к увеличению защитного слоя бетона.

*Защита от коррозии* необходима для долговечности соединений и повышения их надежности [2]. Коррозия как результат электрохимической реакции приводит к разрушению металла в стыковых соединениях. Интенсивность протекания коррозии зависит от наличия трещин в бетоне. При этом продукты коррозии стали увеличиваются в объеме и создают дополнительные напряжения, разрушающие бетон. Для защиты металла от коррозии применяют электрохимический способ: на поверхность соединяемых деталей наносят покрытие из расплавленного металла (например, цинка), который имеет потенциал отрицательнее, чем сталь.

Для лучшего сцепления покрытия с основанием сварные швы и закладные детали прогревают газовой горелкой с температурой до 200-300°С. Толщина и качество покрытия достигается проработкой одного места 2-3 раза.

*Замоноличивание стыков и герметизация.* Стыки сборных конструкций заделывают после завершения всех работ по выверке конструкции, сварке и противокоррозионной защите. Уплотнение происходит вследствие аэродинамического эффекта. Плотность бетонной смеси достигается за счет её подачи в струе сжатого воздуха. Для минимизации процесса замоноличивания применяют быстротвердеющие цементы и прогрев монтажных швов поверхностными пластинчатыми электродами. Обеспечение влагонепроницаемости является завершающим этапом устройства стыковых соединений. Для этого выполняют герметизацию с помощью гидроизоляционного пороизола и изоляционной мастики.

Пороизол — это пористый материал черного цвета с плотностью от 250 до 400 кг/м<sup>3</sup>. Для герметизации горизонтальных швов используют пороизол в виде прямоугольных полос сечением 30x40 и 40x40 мм. Вертикальные швы герметизируются жгутами диаметром 10-60 мм. Надежное прикрепление к бетону и влагонепроницаемость обеспечиваются при помощи изоляционной мастики, которой покрывают пороизол при укладке. Изоляционная мастика –

жидкая вязкая масса, состоящая из битума, пластификаторов, канифоли и других компонентов.

Итак, от качества заделки монтажных стыков железобетонных конструкций зависят прочность конструкций, их пространственная жесткость и устойчивость – это важный процесс в монтаже конструкций.

### Л и т е р а т у р а

1. **Александровский В.Г.** «Стыковые соединения арматуры железобетонных конструкций» [Электронный ресурс] <http://docplayer.ru/46434520-Stykovye-soedineniya-armatury-zhelezobetonnyh-konstrukciy-v-g-aleksandrovskiy.html> (дата обращения: 09.02.2019).
2. **Бадовский Г.Г., Данилецкий В.В., Мончинский М.** Антикоррозийная защита зданий. - М.: Стройиздат, 2008. - С. 257-259;
3. **Лишак В.И.** Прочность и жесткость стыковых соединений. – М.: Юрайт, 2009. – С. 341-348.;
4. **Соколов В.С.** Прочность горизонтальных стыков железобетонных конструкций – М: ASB, 2009.– С.159-161.

УДК 676.088

Студент **Е.М. ВЕСЕЛКОВА**  
Канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ АО «ГРУППА ИЛИМ»

В современном мире широко применяется различная бумажная продукция. В целях обеспечения людей бумажной продукцией существует целлюлозно-бумажная промышленность. Это наиболее сложная отрасль лесного комплекса, связанная с механической обработкой и химической переработкой древесины. Она включает производство целлюлозы, бумаги, картона и изделий из них [1].

Для осуществления деятельности целлюлозно-бумажной промышленности необходимо большое потребление водных и лесных ресурсов. Это обусловлено тем, что основным сырьем служит древесина, она преимущественно применяется в виде древесной массы, или целлюлозы. Кроме основной массы в состав бумаги также входят наполнители, которые существенно повышают плотность бумаги, придают белизну и гладкость [2].

Данная промышленность является источником загрязнения окружающей среды, а по загрязнению сточных вод занимает первое место. Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются побочные продукты целлюлозно-бумажной промышленности - диоксины, эти вещества очень токсичны для человека и животных [3]. Источниками загрязнения водных ресурсов являются химикаты, топливо, органические и неорганические вещества взвешенного и растворенного типа, используемые в производстве и попадающие в производственные сточные воды в виде потерь или отходов. При попадании в водоемы данные вещества оказывают пагубное воздействие на биоту. К твердым отходам относится кора, которую вывозят на отвалы, а также зола от сжигания топлива и шлаковые отходы.

Ярким примером предприятия целлюлозно-бумажной промышленности на территории России является АО «Группа Илим», имеющая в своем составе Котласский целлюлозно-бумажный комбинат, расположенный в городе Коряжме (рис. 1).

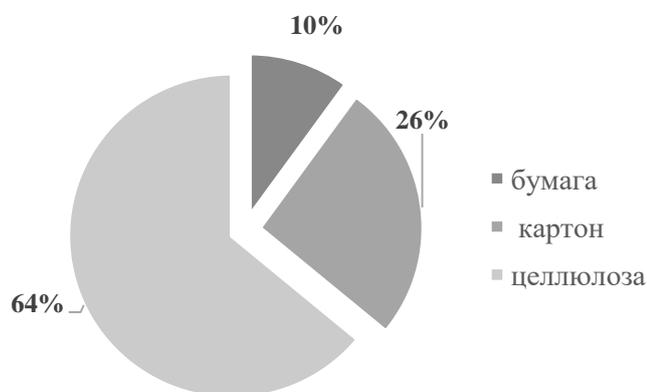


Рис. 1. Структура продукции АО «Группа Илим»

Компания устойчиво работает над минимизацией нагрузки на окружающую среду путем осуществления различных природоохранных мероприятий. В настоящее время на предприятии улавливаются и обезвреживаются собственным производством 85% выбросов;

100% сточных вод предприятия проходят три стадии очистки (грубую механическую, биологическую и тонкую механическую), 75% отходов утилизируются или используются для получения энергии собственным производством [4]. Ежегодно в целях снижения нагрузки на окружающую среду, разрабатываются и реализуются целевые программы, в которые включаются как ежегодные мероприятия, так и периодические (рис. 2).

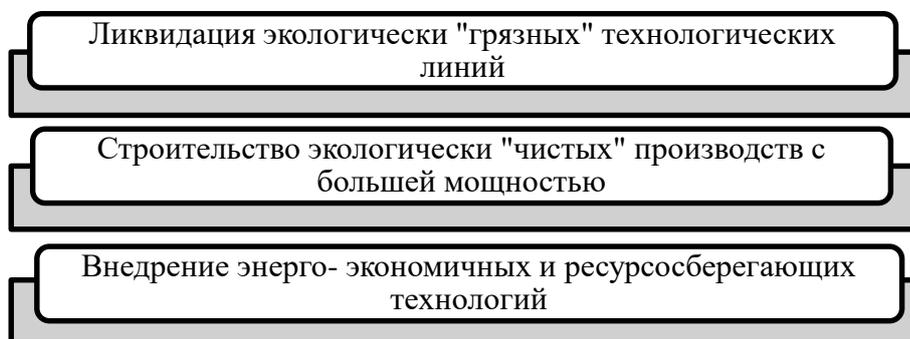


Рис. 2. Основные принципы инвестиционно- технических решений компании

Строительство экологически чистых производств обеспечивается внедрением в эксплуатацию новой технологической линии белой хвойной целлюлозы, производительностью 665 тысяч тонн в год.

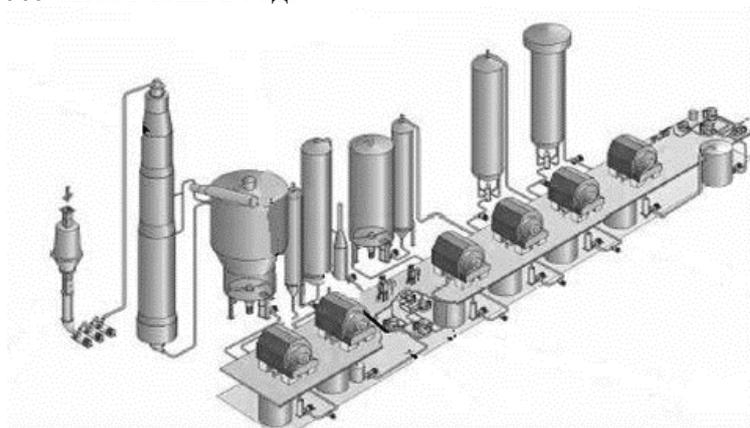


Рис. 3. Модернизированная технологическая линия производства белой хвойной целлюлозы

В области охраны атмосферного воздуха ежегодно проводятся такие мероприятия, как: работы по режимно-наладочным испытаниям основного пылегазоочистного оборудования филиала, по утилизации «дурнопахнущих» газов с варочных аппаратов и завода нейтрально-сульфитной полуцеллюлозы. На предприятии для утилизации «дурнопахнущих» газов от выпарных станций вводятся в эксплуатацию содорегенерационные котлы (рис. 4).

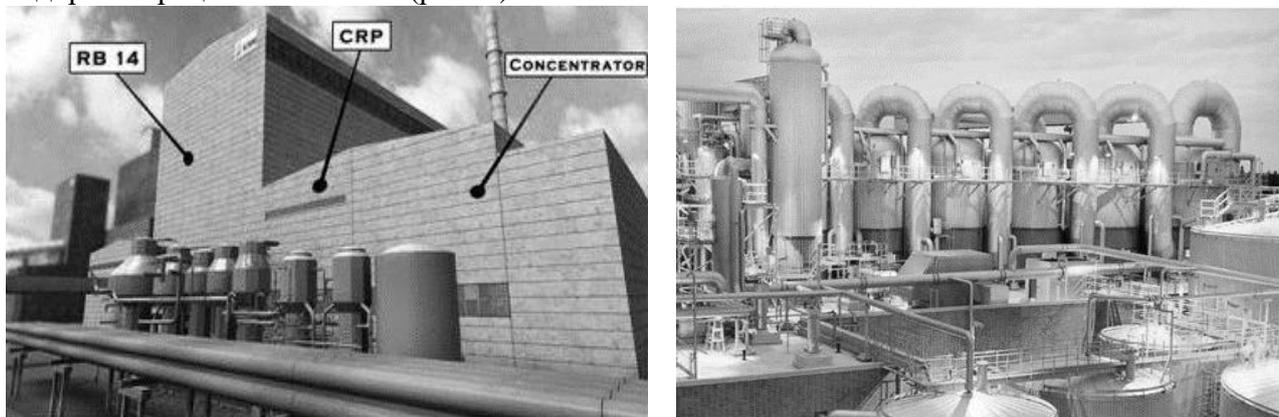


Рис. 4. Содорегенерационный котел и выпарная станция

Для модернизации выпарных станций применяются установки концентраторов со встроенной стриппинг-колонной и предвыпаривателем, который увеличивает концентрацию щелока перед сжиганием, что позволяет сократить выбросы от котлов.

Ведутся регулярные наблюдения за водными объектами, их морфометрическими характеристиками, за состоянием водоохранных зон в районе осуществления предприятием водопользования; исключается сброс неочищенных промывных вод фильтроотстойных сооружений водоподготовительного цеха, устраиваются рыбозащитные сооружения на насосных станциях первого подъема речной воды. Ведутся различные работы по регулированию дамб, по мере надобности - реконструкция водоочистных сооружений, расчистка дренажных канав.

В области обращения с отходами проводятся работы по рекультивации бывшего щелоконакопителя с использованием малоопасных и практически неопасных твердых отходов, реализуется комплекс мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов филиала, проводится ежегодная профессиональная подготовка ответственных лиц на право работы с опасными отходами, совершенствуется весовой метод учета отходов, ведутся мониторинговые работы по оценке влияния деятельности по эксплуатации объектов размещения отходов на состояние почвенного покрова [5].

В области лесопользования проводится программа лесовосстановления. Осуществляется увеличение доли использования посадочного материала с закрытой корневой системой [6].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что для экологически безопасного функционирования целлюлозно-бумажной промышленности необходимо проведение целого ряда природоохранных мероприятий, позволяющих снизить пагубное влияние на окружающую среду. Внедрение и модернизация оборудования позволили достичь ПДК по всем загрязняющим веществам на границе санитарно-защитной зоны, устойчиво сокращаются выбросы в воздух «дурнопахнущих» газов, в результате реализации мероприятий по очистке сточных вод снизились сбросы загрязняющих веществ по лигнину, формальдегиду, фенолу и взвешенным веществам. Создаются условия для рекультивации земель, занятых под шлаконакопители, для возврата в природную среду. Организация соответствует всем современным требованиям, выполняет экологическую политику, стремясь к ресурсосбережению и вторичной переработке отходов, устойчиво снижает экологическую нагрузку на окружающую среду, но тем не менее, данные мероприятия не полностью исключают загрязнение природной среды, что является поводом искать и разрабатывать более действенные методы и технологии защиты окружающей среды от вредного влияния целлюлозно-бумажной промышленности.

#### Литература

1. **Целлюлозно-бумажная промышленность** [Электронный ресурс] //URL: <https://ronl.org/stati/ekologiya/861698/> (дата обращения: 01.03.2019).
2. **Виды бумажной продукции и ее предназначение** [Электронный ресурс] //URL:[https://www.aoinform.com/news/vidy\\_bumazhnoj\\_produkcii\\_i\\_ee\\_prednaznachenie/2015-02-28-5186](https://www.aoinform.com/news/vidy_bumazhnoj_produkcii_i_ee_prednaznachenie/2015-02-28-5186) (дата обращения: 01.03.2019).
3. **Проблема воздействия целлюлозно-бумажной промышленности на окружающую среду Российской Федерации** [Электронный ресурс] // URL: <https://studfiles.net/preview/6219414/> (дата обращения: 06.03.2019).
4. **Экологическая политика Группы «Илим»** [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ilingroup.ru/ustoychivoe-razvitie/ekologiya/> (дата обращения: 06.03.2019).
5. **Социально-экологический отчет** [Электронный ресурс] // URL: [http://www.ilingroup.ru/upload/iblock/12b/eco\\_report\\_web.pdf](http://www.ilingroup.ru/upload/iblock/12b/eco_report_web.pdf) (дата обращения: 06.03.2019).
6. **Группа «Илим» - лидер добровольной лесной сертификации** [Электронный ресурс] //URL: <https://www.ilingroup.ru/ustoychivoe-razvitie/otvetstvennoe-lesopolzovanie/> (дата обращения: 09.03.2019).

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

События, происходящие в нашей стране в последнее время, вызывают глубокие изменения во всех сферах общественной жизни. Увеличивается частота проявления разрушительных сил природы, растет число промышленных аварий и катастроф, опасных ситуаций социального характера, в то время как у большей части населения отсутствуют навыки правильного поведения в повседневной жизни, в различных опасных и чрезвычайных ситуациях, и все это пагубно отражается на состоянии здоровья и жизни людей (табл. 1) [4].

Таблица 1. Сведения о пострадавших в чрезвычайных ситуациях

Наименование территории	Количество чрезвычайных ситуаций			Население, пострадавшее в чрезвычайных ситуациях (человек)			Население, погибшее в чрезвычайных ситуациях (человек)		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Российская Федерация	177	299	257	36 483	130 959	20 784	556	788	699
Северо-Западный федеральный округ	13	14	12	760	11 904	103	43	79	37
Ленинградская область	4	4	4	67	34	65	8	10	18
г. Санкт-Петербург	1	0	0	103	0	0	16	0	0

В последние годы рост травматизма во всех странах мира стремительно растет, а в лечебно-профилактических учреждениях ежегодно регистрируются миллионы травм и несчастных случаев. Механическая травма занимает третье место среди причин смертности и первое место в группе лиц моложе 45-ти лет, она является одной из главных проблем современной медицины (табл. 2). При существующем уровне современной жизни угроза для здоровья может возникнуть у любого человека вследствие внезапно возникшей ситуации и предполагает оказание больному первой помощи [1].

Таблица 2. Сведения о пострадавших на производстве

Наименование территории	Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом, человек					Со смертельным исходом
	Всего	из них:				
		женщин	мужчин	лиц до 18 лет	иностранцев граждан	
Российская Федерация	25445	7791	17654	34	224	1138
Северо - Западный Федеральный округ	3062	971	2091	5	46	113
Ленинградская область	369	129	240	1	12	22
г. Санкт-Петербург	885	293	592	-	22	31

Любой человек, оказавшийся рядом в опасной ситуации, может оказать первую помощь, и его действия должны быть правильными и своевременными, а для этого

необходимо, чтобы люди, умеющие правильно оказывать первую помощь, были в каждой семье, в каждом доме, в каждом учебном заведении и трудовом коллективе.

В Федеральном законе 323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» определено, что первая помощь не является видом медицинской помощи и оказывается пострадавшим до прибытия бригады скорой медицинской помощи. Важно знать, что речь идет не о лечении, а о проведении мероприятий, поддерживающих основные жизненные функции организма [2]. Из-за боязни ответственности в случае гибели пострадавшего или возникновения у него осложнений первая помощь часто не оказывается, но Федеральный закон № 323-ФЗ определил права граждан по оказанию первой помощи, также оказание первой помощи пострадавшему в п.2 ч.1 ст.4.2 Кодекса РФ об административных правонарушениях и в ч.1 ст.61 Уголовного Кодекса РФ учитывается как обстоятельство, смягчающее наказание.

Задачами служб охраны труда, службы технического надзора, государственной инспекции безопасности дорожного движения и других служб является предупреждение травм, а работа органов здравоохранения начинается с прибытия на место происшествия бригады скорой медицинской помощи, время прибытия которой составляет в среднем 15–20 минут. Если бы очевидцы происшествия оказывали первую помощь, время от момента травмы до начала помощи пострадавшему можно было бы сократить, однако практически никакие действия, направленные на оказание первой помощи пострадавшим, не предпринимаются, а действия, выполняемые очевидцами, ограничиваются вызовом бригады скорой медицинской помощи.

Очень слабо представлены вопросы мотивации к оказанию первой помощи. Не учитывается оказание первой помощи пострадавшему при расследовании несчастных случаев на производстве и при оценке тяжести травмы и никак не влияет на последствия и выводы, сделанные по случаю травмы. В результате требования нормативных документов выполняются лишь формально или не выполняются вовсе, персонал правилам оказания первой помощи не обучается или не оказывает её, а аптечки первой помощи покупаются только для предъявления инспектору.

Для совершенствования оказания первой помощи необходимо создание унифицированной системы обучения различных потенциальных участников ее оказания. Программы обучения, как правило, составляются на основании собственного видения автора, что в итоге приводит к разной информации в учебниках и пособиях, изданных различными организациями, а источники интернета вообще не проходят никакого рецензирования. Письмо Минобрнауки России №75-17 от 4 августа 2017 года, определило лиц, уполномоченных на обучение оказанию первой помощи. Существенным недостатком является то, что обучение правилам оказания первой помощи сводится к чтению лекций, важно понимать, что для выполнения конкретных действий в экстренной ситуации необходимо проводить практическое обучение и сдавать практический экзамен [5].

Для определения отношения населения к оказанию первой помощи был проведен анонимный опрос среди 60 человек (рис. 1). Проведенный социологический опрос показал, что большинство граждан (41,7%) боятся нанести вред пострадавшему, 10% граждан опасаются юридической ответственности, у 18,3% граждан отсутствуют необходимые навыки для оказания первой помощи, 30% граждан готовы к оказанию первой помощи пострадавшим. Можно сказать, что большая часть граждан подготовлена и хочет оказывать первую помощь, но боится, т.к. не обладает знаниями правовой стороны вопроса.



Рис. 1 – Данные социологического опроса

Важно понимать, что при правильно и своевременно оказанной первой помощи до 90% тяжело пострадавших могли бы остаться в живых, если бы помощь им была оказана в течение первых 9 минут, а если с момента чрезвычайного происшествия проходит больше 18 минут, то удается спасти лишь 15% пострадавших. В реальной ситуации люди боятся или не могут справиться с этой задачей.

Исходя из вышесказанного можно отметить, что создание системы мотивации по первой помощи является одним из наиболее приоритетных направлений. Начиная уже со средней школы требуется широкая пропаганда знаний по оказанию первой помощи и знаний законодательства, защищающего гражданина от дальнейшего юридического преследования в случае нанесения им неумышленного вреда пострадавшему. Боязнь юридической ответственности не имеет под собой основы и базируется на низком уровне знания действующего законодательства. В России существует распространенное мнение, что оказание первой помощи – это большой и очень сложный объем знаний и умений. Утвержденные приказом Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н «Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь» и «Перечень мероприятий первой помощи» показали, что первая помощь – это просто и доступно практически для любого гражданина. Приказом определены всего 8 состояний и 11 мероприятий первой помощи, научиться выполнять которые сможет каждый. Все мероприятия первой помощи укладываются в простой, четкий и легко запоминаемый алгоритм действий.

### Литература

1. **Федеральная служба государственной статистики** [Электронный ресурс] //URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#) (дата обращения: 19.02.2019).
2. **Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации:** Федер. закон Рос. Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ.
3. **Новое в статистике травматизма 2019** [Электронный ресурс] //URL: <https://ohranatruda.ru/news/899/580070/> (дата обращения: 01.03.2019).
4. **Аналитика. «Чрезвычайная Россия»** [Электронный ресурс] //URL: <https://m.realnoevremya.ru/articles/94711-analitika-po-chrezvychaynym-proisshествiyam-v-rossii/> (дата обращения: 01.03.2019).
5. **Дежурный Л.И., Журавлев С.В. Обучение правилам оказания первой помощи**// Управление деятельностью по обеспечению безопасности дорожного движения: состояние, проблемы, пути совершенствования. 2018, №1, С. 147-155.

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА

Система обращения с отходами в России до сих пор остается неразвитой, отдельный сбор мусора либо практически отсутствует, либо такие случаи единичны. В основном мусор подлежит захоронению либо сжигается и только около 4% перерабатывается, в результате за год в стране собираются миллионы тонн бытовых отходов, почти все из которых оседают на полигонах, которые уже занимают огромные гектары земли [1]. Данные по количеству размещенных отходов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Размещение отходов производства и потребления в России по данным Росприроднадзора (миллионов тонн)

Наименование	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Размещение отходов производства и потребления на объектах, принадлежащих предприятию, - всего	2912,0	4897,7	2951,4	2333,1	2620,8	3204,5
Из них в местах:						
Хранения	2109	4071,8	2426,2	1978,1	2105,3	2378,5
Захоронения	777,3	814,9	524,5	354,6	503,8	826,0

Согласно статистике, на каждого россиянина приходится около 400 килограммов отходов в год, а среднестатистическая российская семья выбрасывает за год около 150 килограмм разного рода пластмасс и примерно 100 кг макулатуры [3]. Население с каждым годом растёт, площадь свалок увеличивается. В нашей стране развиты два самых распространенных способа утилизации отходов - захоронение и сжигание, которые являются самыми экологически опасными. Рядом с мусоросжигательным заводом страдает всё, так как это процесс превращения твёрдых отходов в дым при котором все вредные вещества попадают в атмосферу [4].

Ежегодно увеличивается количество потребляемых человечеством природных ресурсов. Такой путь развития, за счет увеличения объемов первичного сырья, приведет к тому, что будущим поколениям придется выживать в условиях опустошенной планеты. Раздельный сбор отходов и их переработка во многих странах являются приоритетным направлением, так как значительно сокращается объем отходов и количество используемых ресурсов, что невозможно, например, при мусоросжигании.

Для правильной организации системы раздельного сбора необходимо знать, что является отходом, а что-вторичным сырьем. По данным морфологического состава (рис.1) видно, что большую часть твердых бытовых отходов составляют материалы, которые можно переработать, сберегая при этом ресурсы и окружающую среду.



Рис. 1. Усредненный морфологический состав ТБО

На данный момент в России можно выделить три основные проблемы организации раздельного сбора мусора:

1. Проблема организации сбора и сортировки отходов. Не в каждом городе есть мусоросортировочные линии, поэтому на данном этапе многое зависит только от населения. Для успешной организации раздельного сбора необходимо сортировать отходы как можно ближе к источнику их образования, в случае бытовых отходов – это население. Процент переработки будет гораздо выше, если сортировать отходы до того, как они смешаются, попадут на сортировочные линии и станут непригодными. Если качественно сортировать отходы дома, то можно перерабатывать до 70-80% отходов, и есть страны, которые достигают таких результатов, а если сортировать мусор после того, как он смешался, то удастся извлечь не более 20-30% (рис. 2).



Рис. 2. Пример правильной организации раздельного сбора мусора

2. Проблема нашего менталитета. На данный момент опубликовано множество социологических опросов, проведено немало агитационных программ по внедрению раздельного сбора мусора. Большая часть населения подготовлена и проинформирована о правильном раздельном сборе, общественные организации самостоятельно и на добровольных началах организуют пункты приема отходов, население активно участвует в экологических акциях по уборке территорий и акваторий. Но на данный момент в стране практически нет оснащенных под раздельный сбор контейнерных площадок и организованного вывоза сортированных отходов специализированными организациями. Население вынуждено накапливать и сортировать отходы дома и самостоятельно доставлять их в приемные пункты, что влечет за собой затраты энергии, сил, времени и финансов. Также перевозчики не стремятся вывозить отходы на мусороперерабатывающие заводы, потому что вывезти отходы на полигон гораздо дешевле. Например, захоронение тонны отходов на свалке в Европе стоит примерно в 60 раз дороже, чем в России. Если бы в России семья платила за несортированный мусор, как в Европе, она бы везла его на переработку и думала не только об экологии, которая для многих лишь абстрактное понятие, но и об экономии конкретного бюджета. И менталитет тут не при чем.

3. Проблема государственного регулирования. На данный момент в экологическом развитии Россия отстает на 15-20 лет от продвинутых стран. Стратегия Европейского союза предусматривает определенные правила и принципы управления отходами и порядок обращения с ними (рис. 3). Верхний уровень занимает предотвращение образования отходов, далее повторное использование и возвращение материалов в производство. Третий уровень занимают переработка и вторичное использование отходов. Сжигание и использование отходов в качестве энергетических ресурсов находится на четвертом уровне. Только в самых крайних случаях, и при невозможности иначе утилизировать отходы используется их размещение на полигонах [5]. В Евросоюзе также все магазины должны выполнять директиву ЕС, предполагающую залоговую стоимость тары, когда покупатель, сдавая

упаковку в специальные пункты приема, получает назад деньги, уплаченные дополнительно к стоимости товара.



Рис. 3. Эффективность методов работы с отходами в странах ЕС

В конце 2014 года в России были внесены серьезные изменения в федеральный закон N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Одним из основных принципов в законе отмечается экономическое регулирование в области обращения с отходами, уменьшение их количества и вовлечение в хозяйственный оборот [2]. Приоритетным является сокращение образования отходов и максимальное использование исходного сырья и материалов, что и должно обеспечиваться на практике через отдельный сбор отходов и вторичную переработку.

Можно сказать, что наличие гораздо большей активности у населения является особенностью нашего государства, государственная политика в области обращения с отходами полностью не исполняется, а доступность пунктов сортировки растет, в основном, усилиями горожан и на добровольных началах, в итоге предприятиям по переработке не хватает ресурсов, т.к. не организован отдельный сбор. Однако мировой опыт вселяет уверенность, что система внедрения отдельного сбора в России все-таки заработает.

### Литература

1. **Федеральная служба государственной статистики** [Электронный ресурс] //URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#) (дата обращения: 19.02.2019).
2. **Федеральный закон "Об отходах производства и потребления"** от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция).
3. **Переработка мусора. Инвестиции в будущее** [Электронный ресурс] //URL: <https://ztbo.ru/otbo/stati/obshie1>. (дата обращения: 19.02.2019).
4. **Громова М. П., Вареничев А. А., Потапов И. И.** Проблема твердых бытовых отходов в России // Экономика природорользования. – 2017. – №6. – С. 87-105.
5. **Филиппов В.В., Кадиров Н.Т.** Обзор системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории европейского союза // Молодой ученый. – 2015. – №22. – С. 91-94.

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОТНОШЕНИЯ ГРАЖДАН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ К ТЕРРОРИЗМУ

Чтобы противостоять терроризму для результативной профилактики и борьбы с ним нужно изучение всех аспектов и особенностей этого опасного явления для современного общества. На сегодняшний день терроризм – это крайний по форме вызов всему человечеству, и любые его проявления носят преступный характер, поэтому не имеют оправдания независимо от мотивов, форм и методов [1].

Итак, согласно Федеральному закону от 06.03.2006 N 35-ФЗ (ред. от 06.07.2016) "О противодействии терроризму", терроризм - идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий [2].

В ходе проведения настоящего исследования был проведен опрос.

Наиболее значимыми вопросами в разработанном и проведенном опросе явились:

1. В современном обществе существует проблема терроризм?
2. Опасен ли терроризм для общества?
3. Считаете ли Вы, что государство делает всё возможное, чтобы решить проблему терроризма?
4. Чувствуете ли Вы себя в безопасности?
5. Знаете ли вы, как вести себя в случаях возникновения экстренной (опасной) ситуации?
6. Знает ли Ваш ребенок, что такое терроризм?
7. Проводите ли Вы беседу о том, как вести себя в экстренных (опасных) ситуациях?
8. По Вашему мнению, в каких местах могут произойти попытки террористических актов?

Результаты обработки опросных данных, представлены на рис.1-2, показали что из 100 опрошенных 78% считает, что на сегодняшний день в современном обществе существует проблема терроризма и она очень актуальна. На вопрос «Чувствуете ли Вы себя в безопасности?» 43% ответили «Да». При этом почти равное количество граждан уверены, что условий безопасности вовсе нет.

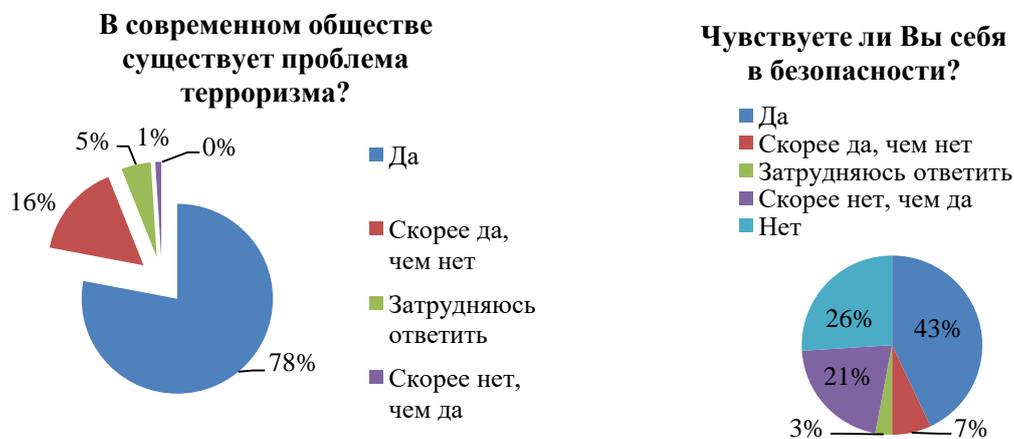


Рис. 1. Результаты опроса по проблеме терроризма и показателю защищенности



Рис. 2. Результаты опроса по возникновению экстренной ситуации и местах террористических актов

Большинство опрошенных знают, как вести себя в случае возникновения опасной ситуации, но при этом сохраняется число людей, не знающих правила поведения. 40% интервьюированных ответили, что в торгово – развлекательных комплексах могут произойти случаи террористических актов, далее идут вокзалы и аэропорты – 22%, метро – 18%, образовательные учреждения также не уступают место по террористическим актам – 15% и медицинские учреждения – 5%.

Сейчас терроризм, в какой бы форме он не проявлялся, является одной из самых опасных общественно-политических проблем, требующих незамедлительного решения [3].

Приоритетными в этой работе являются предупредительные меры. Эту работу можно успешно проводить только совместными усилиями общественности. Главное – работать на опережение, чтобы потом не бороться с последствиями [3].

Противодействие идеологии насилия в условиях современного демократического строя, безусловно, не может быть задачей только самого государства. Идеология насилия – это тот комплекс идей, который воспроизводится именно внутри общества. Для того чтобы конкретный человек или группа людей восприняли эти идеи, нужен целый комплекс факторов, носящих как объективный (состояние экономики, уровень преступности, занятость населения и т.д.), так и субъективный характер (личная неудовлетворенность, сложная жизненная ситуация). Значительную часть указанных проблем может и должно решать государство, но следует признать, что оно не может и не должно безгранично вторгаться во все ниши общественной жизни [3].

Именно поэтому главная задача, которая стоит перед современным обществом, – это создать такую систему идей, носителей и каналов их распространения, которая сможет независимо от государства сформировать позитивное общественное сознание, исключающее полную возможность использовать насилие, как достижение поставленных целей. В такую систему должны войти институты гражданского общества, научное общество, образовательные учреждения и организации и средства общественной коммуникации.

Перечисленные элементы данной системы на сегодняшний день имеют достаточный набор инструментов воздействия на общественное сознание, даже в большей степени, чем государство. Кроме того, привлечение общества к рассмотрению вопросов противодействия идеологии насилия позволяет максимально выверять применяемый инструментарий, не допускать нарушений прав и интересов граждан [3]. Из этого следует, что в первую очередь, человек сам должен понимать, что его же безопасность будет зависеть от его действий в данной области [4].

## Литература

1. **Особенности проявления экстремизма и терроризма в обществе. Способы и методы противостояния** [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [http://www.mirniy.ru/info/anti\\_terror/4825-osobennosti-proyavleniya-ekstremizma-i-terrorizma-v-obschestve-sposoby-i-metody-protivostoyaniya.html](http://www.mirniy.ru/info/anti_terror/4825-osobennosti-proyavleniya-ekstremizma-i-terrorizma-v-obschestve-sposoby-i-metody-protivostoyaniya.html) (дата обращения 21.03.2019)
2. **Федеральный закон от 06.03.2006 N 35-ФЗ** (ред. от 06.07.2016) «О противодействии терроризму»: «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. М., 2001 – 2019. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58840](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58840) – Загл. с экрана (дата обращения 21.03.2019).
3. **Гражданское общество в противодействии экстремизму и терроризму** [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://admspvoskresenskoe.ru/grazdanskoe-obschestvo-v-protivodejstvii-ekstremizmu-i-terrorizmu/> (дата обращения 21.03.2019).
4. **Условия возникновения террористической угрозы и меры противодействия** [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cao.mos.ru/countering-extremism/the-conditions-of-occurrence-of-the-terrorist-threat-and-countermeasures/> (дата обращения 21.03.2019).

УДК 331.44:57.049

Студент **С.Н. ГРАЖБОВСКАЯ**  
Ст. преподаватель **И.А. ЛИЗИХИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА**

Работоспособность человека напрямую зависит от здоровья человека. В свое время на здоровье влияют условия, созданные на рабочем месте. Одним из таких важных условий является температурный режим, относящийся к микроклимату рабочей зоны.

Температурные условия на производстве должны соответствовать нормам, указанным в СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [1]. В холодный период года при средних энергозатратах температурный режим воздуха должен соблюдаться в пределах 19-20°C, в то время как в теплый период года в пределах 20-22 °С.

Каждое отклонение от нормы влечет за собой последствия, влияющие на здоровье человека, а, следовательно, на снижение его работоспособности, быструю утомляемость и подверженность заболеваемости.

Так, например, низкие температуры в рабочей зоне приводят к простудным заболеваниям, которые могут развиваться в серьезные хронические заболевания легких и лимфатической системы.

А в результате высоких температур в рабочей зоне приводят к перегреву организма человека, что увеличивает потоотделение организма, а также потери внимания работником, что может привести к травмам, несчастным случаям.

Температура производственной среды во время работы влияет на терморегуляцию. Терморегуляция - физиологический процесс, обеспечивающий равновесие теплообмена между организмом и внешней средой [2].

Рассмотрим влияние температур на примере Акционерного общества «Ковдорский горно-обогатительный комбинат», находящийся в городе Ковдоре Мурманской области.

При температуре ниже допустимой нормы отмечаются у работников такие последствия:

- воспаление лимфатической системы;
- существенное снижение иммунитета;
- возникновение хронических заболеваний дыхательных путей;

– подверженность простудным заболеваниям с частой периодичностью.

Для предотвращения вышеперечисленных последствий применяются тепловые завесы в цехах различных типов, оборудованные комнаты отдыха и места обогрева, утепленная спецодежда. Такие мероприятия помогают защитить работников от влияния низких температур в результате сквозняков и работ на улице в минусовые температуры.

Яркими примерами влияния повышенных температур на рабочих являются случаи, произошедшие летом 2018 года в АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат». В результате перегрева помещения (максимальная температура, зафиксированная в рабочей зоне 32,4°C) на Дробильной Фабрике произошло 3 случая потери сознания работниками.

В ходе опроса медицинскими работниками и осмотра пострадавших были отмечены такие симптомы [3]:

– в результате длительного потовыделения наступает обезвоживание организма, увеличивается частота сердечных сокращений и повышение температуры тела внутри организма человека в диапазоне 37-40°C;

– появляется головная боль, мешающая вниманию работника к трудовому процессу;

– приступы тошноты;

– при долгом пребывании в помещении с высокой температурой появляются головокружения;

– в зависимости от особенностей организма человека проявляются спазмы в ногах и желудке;

– в крайнем случае наступают обмороки, что может привести к несчастному случаю и травме, в результате трудового процесса. Обморок – это самый пагубный симптом перегрева организма человека.

На данную проблему повлияло наличие в помещениях новых дробильных установок высокой мощности, выделяющие большое количество теплоты и отсутствие систем, предназначенных для поддержания температуры рабочей зоны в пределах нормативной.

Именно поэтому стоит задуматься над системой холодоснабжения воздуха, чтобы нормализовать температурный режим, то есть установить кондиционеры.

Помимо этого, для предотвращения перегрева помещения за счет попадания солнечных лучей, как организационное мероприятие, на окна, расположенные так, что в максимальную активность солнце светит именно в них, наклеить атермальную тонирующую пленку, поглощающую до 90% проникающих лучей.

Таким образом, температурный режим в рабочей зоне производства имеет значительное влияние на работоспособность, несчастные случаи и концентрацию внимания работника. Эта проблема является актуальной, особенно в летний период времени, и требует внимания и принятия мер по снижению перегрева помещения.

Для предотвращения возникновения вышеперечисленных проблем необходимо поддерживать оптимальный уровень температуры на рабочем месте и организовывать условия труда, не вредящие организму человека, не влияющие на его здоровье [4].

### Литература

1. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 15.02.2019).
2. Терморегуляция - физиологический процесс... [Электронный ресурс] – URL: <http://lectmania.ru/1x164e2.html> (дата обращения: 15.02.2019).
3. При температуре внешней среды, рабочей зоны, более 32°C... [Электронный ресурс] – URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/2672> (дата обращения: 15.02.2019).
4. Для предотвращения возникновения... [Электронный ресурс] – URL: <http://www.stroitelstvo-new.ru/gigiena-truda/mery-borby-s-ohlazhdeniem-rabotayuschih.shtml> (дата обращения: 15.02.2019).

## ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

Здоровый образ жизни - это соблюдение некоторых основных правил:

- движение – это основа жизни, которая дает физическую нагрузку организму;
- рациональное питание – правильное и сбалансированное;
- чистая вода - необходима как для внутренних органов, так и для кожи;
- закаливание - помогает взбодрить организм и придать положительный настрой на день;
- отказ от вредных привычек - в первую очередь, от курения и злоупотребления алкоголем.

Психологическая устойчивость и хорошее настроение [1].

Все эти правила должны соблюдаться человеком на протяжении всей его жизни.

В данной статье поднимается только проблема питания студентов, обучающихся в СПбГАУ. Эта тема считается актуальной, так как студенты в полной мере не получают необходимые витамины, жиры и углеводы для нормального функционирования организма.

Для возрастной группы от 18 до 25 лет среди девушек и юношей взято среднее значения веса людей данной категории (юноши 70 кг, а девушки 55 кг). Опираясь на данные научной литературы, рассчитаем рекомендуемое потребление человеком в день белков, углеводов и жиров [2].

Ежедневная потребность в углеводах зависит от веса и уровня физических нагрузок человека, в среднем от 300 до 500 грамм в сутки.

Поскольку, современный студент имеет мало физических нагрузок, то и употреблять жиров ему требуется относительно немного - 0,8 г на 1 кг веса, т.е. не более 60 грамм в сутки [3].

Таблица 1. Рекомендуемое суточное потребление

	Белки	Углеводы	Жиры	Килокалории
Юноши	70 г	400 г	56 г	2300 Ккал
Девушки	55 г	300 г	44 г	2000 Ккал

Для написания статьи было опрошено 20 человек, равное количество которых составили юноши и девушки, то есть по 10 человек.

Были поставлены следующие вопросы:

1. Что вы едите на завтрак, обед и ужин?
2. Сколько примерно весит ваша порция еды?
3. Хватает ли вам времени на прием пищи в обеденное время?
4. Сколько денег в среднем вы тратите на продукты питания в месяц?

Исходя из полученных данных были рассчитаны белки, жиры, углеводы и калорийность блюд за сутки.

Таблица 2. Среднее суточное потребление

	Девушки	Юноши
Потребление калорий, Ккал	1200	1700
Количество белков, гр.	48	63
Количество жиров, гр.	36	48
Количество углеводов, гр.	180	250

Из табл. 2 по полученным данным видно, что студенты получают недостаточное количество калорий, белков, жиров и углеводов.

В табл. 3, представлен расчет питательных веществ суточного рациона студента; и полученные данные говорят о том, что питание студентов не сбалансированно.

Таблица 3. Расчет питательных веществ суточного рациона студентов

	Белки	Углеводы	Жиры	Килокалории
Юноши	10%	40%	14,3%	26,1%
Девушки	13,8%	37,5%	18,2%	40%

Далее опрос показал, что на обед уходит всего 40 минут, что недостаточно времени на приготовление полезной пищи и проходится употреблять пищу, которая содержит малое количество полезных веществ. Бывают случаи, когда вообще студенты не успевают пообедать. Все опрошенные студенты не были удовлетворены выделенным временем на обед.

Большинство опрошенных в обеденный прием пищи не употребляет горячих и жидких блюд. Некоторые девушки сознательно пропускают завтрак или ужин, так как придерживаются каких-либо диет. Последствие такого питания могут быть очень серьезными. Недоедание ведёт к исхуданию, понижению работоспособности и понижению иммунитета [4].

На данный момент стипендия составляет 2800 рублей. По опросу, на одного человека на продукты питания в месяц уходит примерно 8тысяч рублей. Из этого можно сделать вывод: данной стипендии недостаточно для того, чтобы организм студента получал достаточное количество белков, углеводов, жиров и калорий.

Проведя анализ, были составлены рекомендации студентам по улучшению качества рациона питания:

1. Питаться минимум 3 раза в день.
2. Употреблять в пищу жидкие и горячие блюда.
3. Если нет времени на прием пищи, брать с собой в университет фрукты или домашнюю еду.
4. Убрать из рациона вредные продукты.
5. Девушкам не испытывать на себе разного рода диеты по снижению веса.

Сейчас в интернете очень много сайтов по составлению правильного рациона питания, мы рекомендуем пользоваться данными ресурсами для составления индивидуального рациона питания.

Результат работы:

1. Опрошенные студенты получают недостаточное количество калорий, белков, жиров и углеводов.
2. В рационе малый процент составляют фрукты и овощи.
3. Студенты часто перекусывают вредными продуктами - пицца, чипсы, сухарики, шоколадки, что приводит к заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

#### Литература

1. **Куковякин В.М.** Азбука здорового питания. - Рипол Классик, 2012.
2. **Воробьев В.И.** Слагаемые здоровья. – М., 2014. – 302 с.
3. **Куценко Г.И., Новиков Ю.В.** Книга о здоровом образе жизни. – СПб., 2015. – 122 с.
4. **Рамзи Гордон.** Здоровый аппетит – М., 2011. – 107 с.

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Обеспечение требований безопасности труда на производстве в наши дни становится особо актуальной задачей. По статистике, наибольшее количество летальных случаев наблюдалось в: строительных организациях (488 погибших); обрабатывающих производствах (363 погибших); сельском хозяйстве (254 погибших); добыче полезных ископаемых (160 погибших) [1]. Из этого можно сделать вывод о том, что строительную отрасль можно считать одной из наиболее опасных отраслей производств. Согласно официально публикуемым НОСТРОЙ данным, в 2017 году на стройках страны травмы получили 509 человек, из них 469 - строители, 40 человек - третьи лица, произошло 380 аварийных случаев и происшествий. Погибли 263 человека, из них 12 человек третьих лиц [3]. Статистический анализ показал, что подавляющее большинство происшествий и аварий в строительстве за 2017 год произошло из-за нарушения требований безопасности [1].

Строительство относится к ряду производственных процессов, характеризующихся повышенной опасностью для непосредственных исполнителей рабочих операций. На его долю приходится до 35% несчастных случаев в промышленности России. При этом велик удельный вес пострадавших, в момент травмирования не выполнявших никакой работы. Их доля составляет около 16% [1].

Государственная инспекция труда также отмечает, что наибольшее количество несчастных случаев наблюдается на предприятиях строительной отрасли [2]. Очень высок уровень травматизма по причине нарушения работником трудового распорядка и дисциплины труда.

Более 1 млн. человек, деятельность которых связана со строительной промышленностью, заняты на рабочих местах, не отвечающих требованиям стандартов безопасности труда. Производственные травмы (ПТ) связаны с плохой организацией трудового процесса, с нарушением гигиенических норм (повышенным содержанием в воздухе рабочих зон вредных веществ; недостаточным или нерациональным освещением, повышенными уровнями шума, вибрацией), неблагоприятными метеорологическими условиями, наличием различных излучений выше допустимых значений), с психофизиологическими факторами (физические и нервно-психические перегрузки работающего). Травма может быть вызвана внезапным воздействием опасного производственного фактора или неиспользованием средств индивидуальной защиты (СИЗ) [4]. Основными травмирующими факторами при производстве строительных работ следует считать: падение с высоты – 28% от общего числа случаев; машины и механизмы – 14,6%, дорожно-транспортные происшествия – 14,6%; обрушения, падения предметов на человека – 13%; электротравмы – 7,4%; температурные воздействия – 6%; обрабатываемая деталь – 5%; отравление, химические ожоги – 3,4%; иные факторы – 8%.

Чтобы предупредить травмы и ухудшение здоровья сотрудников, работодатель в первую очередь обязан: организовать для работников, занятых на тяжелых работах и работах с вредными условиями труда, обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры за счет работодателя; проводить обучение и инструктажи для рабочих и служащих по охране труда; обеспечить проведение аттестации рабочих мест на соответствие требованиям правил и норм по охране труда. Необходимо обеспечить работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты; смывающими и обезвреживающими средствами на работах, связанных с загрязнением. Также требуется оборудовать санитарно-бытовые помещения, помещения для приема пищи, оказания медицинской помощи и психологической разгрузки в рабочее время, создать

санитарные посты с укомплектованными аптечками для оказания первой медицинской помощи, комнаты для обогрева, отдыха. Ограничивать работу за пределами нормальной продолжительности рабочего времени.

Основой проведения мероприятий по борьбе с влиянием вредных производственных факторов является гигиеническое нормирование: оборудование рабочих мест местной вытяжной вентиляцией или переносными местными насосами. Особое внимание должно уделяться применению средств индивидуальной защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы, защитные очки, спецодежда.

Для эффективности использования СИЗ с рабочими необходимо проводить занятия, инструктаж по их правильному использованию. СИЗ должны быть точно подобраны по размерам для их последующего ношения в качестве защитной одежды, их следует вовремя проверять и содержать в надлежащем порядке. Однако применение СИЗ может создавать некоторые проблемы. Тепловому перегреву организма, например, может способствовать и ношение тяжелого полноразмерного защитного костюма, препятствующего отводу тепла, вырабатываемого организмом.

Все эти мероприятия будут способствовать снижению травматизма в стройиндустрии.

В. В. Путин на встрече с членами бюро правления РСПП сказал:

«Важнейший вопрос - это охрана труда, на этом нельзя экономить: здесь мы намерены определить обязательный перечень мероприятий по охране труда, которые предприниматели должны финансировать, а также ввести новую систему признания рабочего места вредным».

Производство строительных работ сопряжено с воздействием опасных факторов, которые невозможно устранить полностью или уменьшить степень их воздействия на работника до нормативных значений. Поэтому одной из задач, касающихся сохранения жизни, здоровья и безопасности труда работников, является повышение эффективности системы управления охраной труда на предприятии.

#### Литература

1. **Статистический бюллетень 2017 года.** – М.: Росстат, 2017
2. **Отчет за 2017 год Государственной инспекции труда в городе Санкт-Петербург** [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [//http://git78.rostrud.ru](http://git78.rostrud.ru) (дата обращения 15.02.2019).
3. **НОСТРОЙ. Статистика по аварийности, Москва, 2017 г.** [Электронный ресурс] / URL: [http://nostroy.ru/information-disclosure/monitoring\\_proishestviya/](http://nostroy.ru/information-disclosure/monitoring_proishestviya/) (дата обращения: 15.02.2019).
4. **Ролин Е.И., Куликов О.Н.** Охрана труда в строительстве. – М: Академия, 2013. – 286 с.

УДК 614.841.3

Студент С.Д. НИКИТИНА  
Студент А.В. НИКИТИН  
Канд. техн. наук А.А. ВЕДЕНЁВА  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **О МЕРОПРИЯТИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ**

Как известно, к объектам с массовым пребыванием людей относятся общественные здания и сооружения, в которых одновременно может находиться 50 и более человек [1].

К помещениям с массовым пребыванием людей относятся помещения площадью 50 м<sup>2</sup> и более с плотностью постоянно или временно находящихся в них людей более 1 чел. на 1 м<sup>2</sup> [2].

Основные требования к путям эвакуации в пределах помещений и этажа, а также требования правил противопожарного режима изложены в «Правилах противопожарного режима в Российской Федерации» и «СП 60.13330.2016. Свод правил. Отопление,

вентиляция и кондиционирование воздуха» [1-2].

В соответствии с материалами XII ежегодной конференции уполномоченных по защите прав предпринимателей, прошедшей 20-21 ноября 2018 года в Москве, можно представить статистику по пожарам и ущербу (данные основаны на информации МЧС), на объектах с массовым пребыванием людей в следующем виде [3]:

- С начала 2018 года на объектах с массовым пребыванием людей (торговые центры, объекты образования и здравоохранения) произошел 471 пожар. За аналогичный период 2017 года было зафиксировано 364 пожара, таким образом, количество инцидентов увеличилось на 29,4%.

- В отдельно взятых торгово-развлекательных центрах число пожаров за год выросло на 64% (74 против 45 в 2017 году). В зданиях и помещениях образовательного назначения – на 29% (229 против 177). В зданиях здравоохранения и социального обслуживания – 19,7% (168 против 142).

- В пожарах с начала 2018 года погибли 60 человек (рост в 15 раз), получили травмы 99 человек (рост в 3 раза)».

Отправной точкой проведения внеплановых проверок (совместно МЧС и Генпрокуратурой) по всей стране послужил пожар кемеровского ТРЦ «Зимняя вишня», которые показали следующие результаты [1]:

– охвачено 86 тыс. объектов, из которых 11 тыс. – торгово-развлекательных центров;  
– выявлено 282 тыс. нарушений противопожарных требований;  
– в 17 тыс. зданий обнаружено неудовлетворительное состояние эвакуационных путей и выходов;

– 11,5 тыс. объектов эксплуатировались с неисправными системами противопожарной защиты;

– свыше 6 тыс. объектов не были укомплектованы первичными средствами пожаротушения;

– 1,2 тыс. проверенных объектов переоборудовано из зданий производственного и складского назначения;

– строительство и реконструкция 215 зданий было проведено в нарушение законодательства и осуществлялось без разработки согласованных с МЧС специальных технических условий;

– более 350 зданий введено в строй без разрешения на ввод в эксплуатацию;

– более 600 зданий требуют устранения нарушений, которые возможны только при капитальном ремонте или реконструкции.

Таким образом, проанализировав ситуацию в Российской Федерации по состоянию пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей, можно утверждать что, необходимо предпринять следующие эффективные меры [4]:

– Ввести пожарных в состав комиссий на каждом этапе строительства и приемки объектов, а также при их реконструкции и капремонте, что поможет обеспечить места массового пребывания людей необходимым количеством аварийных выходов, систем вентиляции и путей эвакуации.

– Вменить в обязанность руководителя организации при проведении распродаж, рекламных акций и других мероприятий, связанных с массовым пребыванием людей в торговых залах, принять дополнительные меры пожарной безопасности, направленные на ограничение доступа посетителей в торговые залы, а также назначить ответственных за их соблюдение.

– Улучшить качество и увеличить количество проверок в местах массового пребывания людей и на социальных объектах.

– Повысить категорию мест с массовым пребыванием людей со «значительной» на «высокую» (с проведением проверок дважды в год).

## Литература

1. **Бизнес-Омбудсмен** [Электронный ресурс]. – URL: <http://ombudsmanbiz.ru/2018/11/po-statistike-mchs-v-2018-godu-chislo-pozharov-na-obektah-s-massovym-prebyvaniem-ljudej-vyroslo-na-tret/#1> (дата обращения: 06.03.2019).
2. **Постановление Правительства РФ** от 25.04.2012 № 390 (ред. от 24.12.2018) «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»).
3. **СП 60.13330.2016**. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 № 968/пр).
4. **Известия** [Электронный ресурс]. – URL: <http://iz.ru/839784/2019-01-30/bolee-300-ttc-v-rossii-zakryty-iz-za-narushenii-pozharnoi-bezopasnosti> (дата обращения: 06.03.2019).

УДК 343.775

Студент **В.С. ИВАНОВ**  
Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА СОВЕРШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Экологическое преступление – это намеренное причинение вреда безопасному состоянию окружающей среды. Также экологическим преступлением можно назвать предусмотренное Уголовным кодексом Российской Федерации (далее – УК РФ) и запрещающее им под угрозой наказания деяние, в котором присутствует вина общественного действия, посягающего как на окружающую среду в целом, так и на её компоненты.

Человек является частью природы, и любое его действие, которое может быть связано с бездумным уничтожением природных ресурсов, причиняет глобальный вред людям и нарушает благополучие всего общества. Так, государство делает все необходимое, чтобы взять под контроль природное достояние и защитить от уничтожения. Именно поэтому уголовная ответственность за экологические преступления является важнейшим ограничителем [1].

Ранее считалось, что преступления, связанные с причинением вреда окружающей природе, наносили только экономический ущерб, теперь же сложилось совсем другое мнение.

Субъектом экологического правонарушения может быть лицо, которое уже достигло 16 лет, по статье 246 УК РФ признается лицо как частное, так и должностное [2].

Преступлением экологического характера может быть определено как действие, так и бездействие при нарушении определенных законом экологических правил и норм. Предметом же экологического правонарушения может являться абсолютно любой компонент природы. Например, почва, водный объект, дикие животные и т.д.

Законодательство в области экологической безопасности направлено на защиту природных объектов, которые имеют несколько специфических признаков (рис. 1) [1].

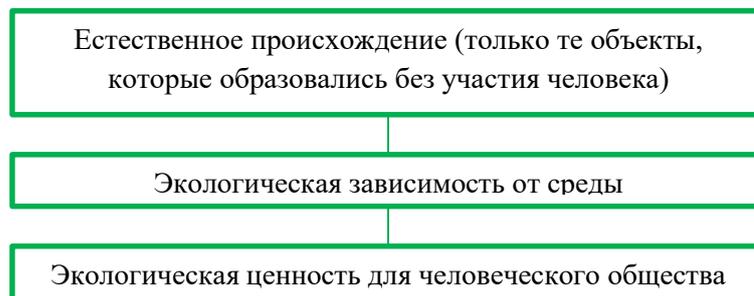


Рис. 1. Признаки природных объектов [1]

Весь список экологических преступлений можно найти в главе 26 УК РФ [2]. Всего выделяется 17 преступлений против окружающей среды.

В зависимости от объектов противоправных действий все преступления можно выделить в несколько групп, представленных на рис. 2 [1].



Рис. 2. Группы противоправных действий [1]

За совершение экологических преступлений УК РФ предусматривает следующие виды наказаний, представленные на рис. 3 [3].



Рис. 3. Виды наказаний Уголовного кодекса Российской Федерации за экологические преступления [3]

Давая общую оценку практике воздействия уголовной ответственности за экологические правонарушения, можно отметить её низкую эффективность. Так, уголовные дела о самых массовых и опасных нарушениях – загрязнении водных объектов - составляют 0,96% от всех преступлений экологической направленности, а загрязнение земли – 0,75% [3].

Можно сказать, что экологические преступления относятся в России к наиболее распространенным. Но при этом латентность экологических преступлений достигает 95-99% [4].

Общим выводом становится необходимость в усовершенствовании правового регулирования в области экологического права.

### Литература

1. **Уголовная ответственность** за экологические преступления: понятие, виды, особенности [Электронный ресурс]. – М., [2001-2019]. – URL: <http://juristpomog.com/administrative/ugolovnaya-otvetstvennost-za-ekologicheskie-prestupleniya-ponyatie-vidy-osobennosti.html> (дата обращения: 10.03.2019).
2. «**Уголовный кодекс** Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.01.2019).
3. **Уголовная ответственность** за экологические преступления [Электронный ресурс]. – М., [2001-2019]. – URL: <http://www.bibliotekar.ru/ecologicheskoe-pravo-3/138.htm> (дата обращения: 10.03.2019).
4. **Уголовная ответственность** за нарушение санитарно-эпидемиологических правил [Электронный ресурс]. – М., [2001-2019]. – URL: <https://dlib.rsl.ru/01002636096> (дата обращения: 10.03.2019).

## **ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

По-настоящему научно-техническая революция произошла в XXI веке, когда во все сферы нашей жизни внедрились информационно-коммуникационные технологии. В декларации тысячелетия было сказано, что эти самые технологии открывают перед нами невероятные перспективы, и, тем самым, уровень развития становится выше.

Информационная сфера растёт очень быстро и достаточно сильно влияет на военную, экономическую и политическую безопасность нашей страны. Именно поэтому информационная безопасность становится всё более значимой в системе обеспечения безопасности Российской Федерации в целом.

Стоит также заметить, что информационный бум застал Россию в довольно напряженное политическое время, и стране потребовалось немедленно регулировать возникающие перед ней проблемы. Механизмы права действуют эффективно лишь тогда, когда общественные отношения, которые можно регулировать, становятся стабильными.

Правовые основы информационной безопасности начали формироваться еще с 90-х годов. Изначально российское информационное законодательство включало в себя следующие законы [1]:

- Закон РФ от 27.12.1991 № 2124-1 «О средствах массовой информации»;
- Закон РФ от 23.09.1992 № 3523-1 «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»;
- Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.1995 № 24-ФЗ;
- Федеральный закон «Об участии в международном информационном обмене» от 04.07.1996 N 85-ФЗ.

Если в Российской Федерации правовые основы начали свое формирование в 90-х, то, к примеру, в США, они зародились еще в 1975 году. Именно тогда Джерри Зальцер и Майкл Шрёдер предложили разделить нарушения безопасности на три вида, представив всем так называемую триаду CIA (ЦРУ – центральное разведывательное управление) (рис. 1) [2]. В ней все преступления в области обеспечения безопасности делились на три категории: конфиденциальность, целостность, доступность. Позднее добавились еще три категории: владение или контроль, аутентичность, полезность.



Рис. 1. Триада CIA [2]

Конституция Российской Федерации гарантирует свободу массовой информации [3].

В России действует Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 № 390-ФЗ, согласно которому гарантируется тайна переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений и право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом [4].

Несмотря на то, что в данный момент в Российской Федерации существуют десятки законов, указов и нормативных актов, которые касаются информационной безопасности, проблема ее обеспечения все еще актуальна. Полностью обеспечить защиту информации невозможно даже сейчас, в XXI веке.

Казалось бы, в век, когда техника дошла до уровня создания «умных домов» и многофункциональных гаджетов, обеспечение защиты информации становится невероятно легким делом. Однако чем дальше движется прогресс, тем сложнее становится обеспечивать безопасность на информационном уровне. Людей, которые способны взломать системы национальной безопасности, все больше. Для урегулирования проблем, связанных с информационной безопасностью, в Уголовном кодексе Российской Федерации существует отдельная глава 274 «Нарушение правил эксплуатации средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации и информационно-телекоммуникационных сетей» [5].

Санкция части 1 ст. 274 Уголовного Кодекса Российской Федерации состоит из следующих видов наказания [5]:

- штрафа в размере до 500 тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до 18 месяцев,
- либо исправительными работами на срок от 6 месяцев до 1 года,
- либо ограничением свободы на срок до 2 лет,
- либо принудительными работами на срок до 2 лет,
- либо лишением свободы на тот же срок.

Часть 2 – состав с двумя формами вины, предусматривающий в качестве квалифицирующего признака тяжкие последствия или создание угрозы их наступления, наказывается: принудительными работами на срок до 5 лет либо лишением свободы на тот же срок.

В средствах массовой информации всё чаще появляются сообщения об аресте так называемых «электронных» правонарушителей. И связана эта статистика с растущим интересом пользователей персональных компьютеров к противозаконным действиям.

По данным правоохранительных органов Российской Федерации, с каждым годом растёт число так называемых «информационных» преступлений. Например, имеются сведения о фактах несанкционированного доступа к ЭВМ вычислительного центра железных дорог нашей страны. Компьютерные преступления становятся одними из наиболее опасных видов преступной деятельности.

В первую очередь, проблема информационной безопасности заключается в том, что практически во все сферы деятельности уже внедрены средства технической обработки и хранения персональных данных. Национальная безопасность в XXI веке напрямую зависит от обеспечения информационной защиты всех отраслей деятельности. Компьютерная преступность становится в наше время своеобразной платой за технический прогресс, в связи с развитием информационных технологий изоционность преступлений также растет. Возникает острая необходимость в совершенствовании способов борьбы с этим видом преступлений. Однако статья Уголовного Кодекса Российской Федерации, которая обеспечила бы компьютерную безопасность, до сих пор является предметом споров и дискуссий, так как есть сомнения в ее целесообразности и актуальности.

В 2014 году был принят федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» от 24.11.2014 № 364-ФЗ, который вступил в силу 1 мая 2015 года и сильно расширил возможности защиты правообладателями своих прав, и это является действительно большим достижением Российской Федерации в области защиты интеллектуальной собственности [6].

Многие вопросы информационной безопасности остаются нерешенными, однако это всего лишь вопрос времени. Наряду с новыми технологиями вскоре появятся и новые средства защиты информации, в том числе личных данных и всевозможной интеллектуальной собственности.

### Литература

1. **Колкарев Д. В.** Правовые основы информационной безопасности общества [Текст] // Актуальные проблемы права: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2016 г.). — М.: Буки-Веди, 2016. — С. 52-55. — URL: <https://moluch.ru/conf/law/archive/224/11425/> (дата обращения: 06.03.2019).
2. **Информационная безопасность** [Электронный ресурс]. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная\\_безопасность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_безопасность) (дата обращения: 06.03.2019).
3. **«Конституция Российской Федерации»** (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
4. **Федеральный закон «О безопасности»** от 28.12.2010 № 390-ФЗ.
5. **«Уголовный кодекс Российской Федерации»** от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.01.2019).
6. **Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации»** от 24.11.2014 № 364-ФЗ.

УДК 343.412

Студент **Е.А. КОМАРОВА**  
Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Вначале ответим на вопрос: «Когда наступает уголовная ответственность в области охраны труда?». Уголовная ответственность в организации наступает в соответствии со статьей 143 Уголовного кодекса Российской Федерации за нарушение требований охраны труда.

Статья 143 раскрывает понятие «требования охраны труда», под которыми понимаются «государственные нормативные требования охраны труда, содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации» [1].

Информация по уголовной ответственности в области охраны труда представлена в таблице 1 [1].

Судебная практика по уголовным делам о нарушениях требований охраны труда, правил безопасности при ведении строительных или иных работ либо требований промышленной безопасности опасных производственных объектов показала, что по смыслу части 1 данной статьи субъектами преступления в области охраны труда могут быть [2]:

- руководители организаций, их заместители,
- главные специалисты,
- руководители структурных подразделений организаций,
- специалисты службы охраны труда,
- иные лица, на которых в установленном законом порядке (в том числе в силу их служебного положения или по специальному распоряжению) возложены обязанности по

обеспечению соблюдения требований охраны труда,

- представители организации, оказывающей услуги в области охраны труда,
- соответствующие специалисты, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору, если на указанных лиц непосредственно возложены обязанности обеспечивать соблюдение требований охраны труда работниками и иными лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя.

Таблица 1. Уголовная ответственность в области охраны труда [1]

Нарушения	Наказания
Нарушение требований охраны труда, совершенное лицом, на которое возложены обязанности по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью их человека	- Штраф в размере до 400 тысяч рублей или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период до 18 месяцев, - обязательные работы на срок от 180 до 240 часов, - исправительные работы на срок до 2 лет, - принудительные работы на срок до 1 года, - лишение свободы на срок до 1 года с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 1 года или без такового
Деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека	- Принудительные работы на срок до 4 лет, - лишение свободы на срок до 4 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет или без такового
Деяние, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц	- принудительные работы на срок до 5 лет, - лишение свободы на срок до 5 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет или без такового

На основании вышеизложенного можно сказать, что специалист в области охраны труда не только осуществляет деятельность по планированию, организации, контролю и совершенствованию управления охраной труда с целью: профилактики несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; снижение уровня воздействия (устранение воздействия) на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, уровней профессиональных рисков в соответствии с профессиональным стандартом, утверждённым приказом Минтруда России от 04.08.2014 № 524н [3], но и может быть привлечен к уголовной ответственности в соответствии со статьей 143 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Так, с начала 2018 года четыре специалиста в области охраны труда привлечены к уголовной ответственности по итогам расследования несчастных случаев, связанных с производством.

Результаты анонимного опроса в официальной группе сайта Блог-Инженера. РФ показали следующие результаты [4]: 59,76% респондентов считают, что специалист в области охраны труда (СОТ) должен прописать всем руководителям и специалистам обязанности по охране труда, чтобы не быть осужденным по статье 143 Уголовного кодекса Российской Федерации (рис. 1).

## Что должен сделать СОТ, чтобы не быть осужденным по ст. 143 УК РФ?

Анонимный опрос

Изготовить плакаты и выйти на демонстрацию. · 5	1.2 %
Дать взятку следователю. · 7	1.69 %
Никогда не работать СОТом. · 117	28.19 %
Прописать всем руководителям и специалистам обязанности по ОТ. · 248 ✓	59.76 %
Съесть свою должностную инструкцию. · 19	4.58 %
Ничего не делать. Как суд решит. · 19	4.58 %

Проголосовали 415 человек

Рис. 1. Результаты анонимного опроса в официальной группе сайта Блог-Инженера. РФ [4]

Следует отметить, что помимо распределения обязанностей по охране труда очень важную роль играет огромный перечень норм, регулирующих сферу охраны труда, который создает серьезные сложности при квалификации деяний в связи со значительным объемом нормативно-правовых актов, регулирующих данную сферу.

### Литература

1. **Уголовный кодекс Российской Федерации** от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.01.2019).
2. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 29.11.2018 № 41 «О судебной практике по уголовным делам о нарушениях требований охраны труда, правил безопасности при ведении строительных или иных работ либо требований промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. **Приказ Минтруда России** от 04.08.2014 № 524н (ред. от 12.12.2016) «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 № 33671).
4. **Официальная группа** сайта Блог-Инженера. РФ [Электронный ресурс]. – URL: [https://vk.com/ohrana\\_truda\\_vk](https://vk.com/ohrana_truda_vk) (дата обращения 07.03.2019).

УДК 504.03

Студент **А.В. ПРИЩЕНКО**  
Канд. техн. наук **М.С. ОВЧАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## БЛУЖДАЮЩИЕ ТОКИ – ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В современном мире человечество все чаще начинает задумываться о проблемах экологии и способах борьбы с ними. Самыми основными проблемами являются загрязнение окружающей среды, атмосферы, разрушение озонового слоя и т.д. Важная проблема, которая пагубно влияет на природу,- это электрическое загрязнение среды, которое подразумевает под собой вследствие этого нарушенную электробезопасность человека. И так более

подробно рассмотрим данную проблему. Чтобы понять, почему загрязнение среды «электрическое», начнём с понятия «электролиз».

Электролиз – это окислительно-восстановительный процесс, который протекает на электродах при прохождении постоянного электрического тока через растворы или расплавы электролитов. На отрицательно заряженном электроде-катоде происходит электрохимическое восстановление частиц (атомов, молекул, катионов), а на положительно заряженном электроде - аноде -идёт электрохимическое окисление частиц (атомов, молекул, анионов) [1]. В ходе этого электролиза материалы из металлов под химическим или электрохимическим воздействием окружающей среды подвергаются разрушению, которое называется коррозией. В результате этого металлы переходят в окисленную форму и теряют свои свойства, что приводит в негодность металлические материалы. Всё это носит название электрохимическая коррозия, которую подразделяют на несколько классов: почвенная коррозия, аэрационная коррозия, морская коррозия, биокоррозия и электрокоррозия.

**Электрокоррозия** происходит под действием блуждающих токов на подземных сооружениях, в результате работ электрических железных дорог, трамвайных линий и других агрегатов. Вследствие этого блуждающие токи пагубно влияют на окружающую среду.

Источники таких токов находятся вне поврежденной конструкции: электрифицированный транспорт (трамваи, метрополитен, железная дорога), системы катодной защиты, шахтные системы электроснабжения постоянным током и т.д. При этом интенсивные коррозионные разрушения происходят в местах стекания постоянного тока с внешней поверхности металла в электролит (воду или грунт). Отечественная и мировая практика эксплуатации систем водоснабжения признает эту проблему и учитывает ее [6].

Рассмотрим на примере здания появление блуждающих токов. За основу появления электрического тока берется разность потенциалов в двух точках электрического проводника. Блуждающие токи возникают по аналогичному принципу, отличие состоит только в том, что проводником в данной ситуации является именно почва. Электрические структуры, в которых присутствует изолированная нейтраль, характеризуются тем, что разность потенциалов обеспечивают контуры заземления. При соединении нулевого проводника с данным контуром может возникнуть ситуация падения в напряжении из-за собственного сопротивления, которое появляется во время прохождения заряда. Данный проводник имеет обозначение PEN, что говорит о совмещенном нулевом защитном и нулевом рабочем проводниках. Основание данного совмещенного проводника и контур заземления КТП соединены между собой. Также PEN-проводник соединяется с заземляющим устройством здания. Таким образом, два устройства заземления, а именно ЗУ трансформаторной подстанции и ЗУ объекта, являются основой возникновения разности потенциалов, откуда и появляются блуждающие токи [3]. Та часть металлического сооружения, из которой ток выходит в землю, является анодом, а та часть сооружения, где постоянный ток входит в него, является катодом. В анодных зонах при условии контакта сооружения с влажной почвой блуждающие токи вызывают электролиз и причиняют сооружению чрезвычайно большие коррозионные разрушения [6].

Главными причинами возникновения токов и попадания их на трубопроводы являются [6]:

- неправильная эксплуатация действующей структуры электроснабжения, например, преднамеренное использование трубопроводных систем в качестве нулевых рабочих проводников;
- неточное подключение электропотребителей (стерилизаторы, стиральные машины гидромассажные ванны, душевые кабины, водонагревательные котлы, посудомоечные машины и т.д.), связывающих трубопроводные системы с системой электроснабжения зданий;

– возникновение в процессе эксплуатации повреждений изоляции кабельных линий и/или электрооборудования, ослабление, отгорание и механические повреждения нулевых рабочих проводников [6].

Электрическое загрязнение в виде поля блуждающих токов является опосредованно действующим экологическим фактором, поскольку непосредственного воздействия на живые организмы, включая человека, как правило, не оказывает, но способно вызывать негативные изменения коррозионной обстановки, что, в свою очередь, увеличивает степень вероятности повреждения с выходом из строя подземных коммуникаций (водопроводов, продуктопроводов, газопроводов, теплотрасс, канализации и т.п.). Разрушение некоторых из них может вызывать тяжелые экологические последствия [5].

Чтобы предотвратить возникновение блуждающих токов, изолируют все внутренние водопроводные линии от подводящей магистрали или проводят замену подверженных ускоренной электрохимической коррозии металлических труб на пластиковые [6].

Таким образом, блуждающие токи таят в себе опасность даже при самых незначительных показателях и производят разрушительное воздействие на подземные и другие коммуникации. Во избежание подобных ситуаций необходимо осуществлять профилактику по выявлению и последующему устранению данного явления.

### Литература

1. **Электролиз – это окислительно-восстановительный процесс** [Электронный ресурс]: Электролиз – URL: <http://www.alhimik.ru/teleclass/konspekt/konsp6-04.shtml> (дата обращения: 04.02.2019).
2. **Основными причинами возникновения токов утечки и попадания их на трубопроводы** [Электронный ресурс]: Блуждающие токи и их воздействие на трубопровод – URL: <http://www.sunerzha.com/technics/articles/index.php?news=452371> (дата обращения: 04.02.2019).
3. **Электрические системы, в которых присутствует изолированная нейтраль** [Электронный ресурс]: Блуждающие токи: причина возникновения и защита от них – URL: <https://www.elektro.ru/articles/detail/priroda-bluzhdayushchikh-tokov-i-zashchita-ot-nikh> (дата обращения: 04.02.2019).
4. **Правила устройства электроустановок (ПУЭ)** [Электронный ресурс]: "Правила устройства электроустановок (ПУЭ)" – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_98464/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/) (дата обращения: 04.02.2019).
5. **Электрическое загрязнение** [Электронный ресурс]: «Экологическая геофизика» URL: <http://bibl.tikva.ru/base/B1234/B1234Part26-49.php> (дата обращения: 04.02.2019).
6. **Промышленная автоматика** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.vecon.ru/promrer/1/718/> (дата обращения: 04.02.2019).

УДК 614.84

Студент **А.В. ПРИЩЕНКО**  
Канд. техн. наук **М.С. ОВЧАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

В Федеральном законе "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ дается точное определение понятия «пожар». Итак, пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [1].

Большое количество пожаров приходится на образовательные учреждения, а именно на дошкольные образовательные учреждения. Зачастую большое количество пожаров в образовательных объектах обычно происходит по причине незнания основ противопожарной безопасности преподавательским составом и учащимися – около 70% от всех случаев возникновения пожаров, перегрузки электрооборудования и проводов – 13%, образования переходных сопротивлений – 5%, поджоги – 10% и шалость детей – 2% (рис. 1).



Рис. 1. Основные причины пожаров в образовательных учреждениях

Ежедневно в России минимум в двух образовательных учреждениях происходят пожары. Это без учета других учебных заведений, учреждений среднего профессионального образования, вузов, техникумов и центров дополнительного образования. Так, например, в Свердловской области в городе Нижний Тагил утром 14 февраля произошел пожар в спальном корпусе детского дома – школы. Эвакуация детей была проведена успешно и незамедлительно. По предварительным данным, огонь появился в одной из комнат на втором этаже здания. Затем огонь перекинулся на игровую комнату. По версии дознавателей, пожар возник из-за короткого замыкания электропроводки [4].

В городе Курган 18 февраля 2019 года до начала первого урока в лицее № 12 произошло возгорание. В срочном порядке было эвакуировано 640 человек. Причиной возгорания стала заискрившаяся оргтехника в одном из кабинетов школы.

Проведенный анализ современного состояния пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях РФ показал, что в 2016 году в них зафиксировано 45 пожаров и возгораний, в 2017 – 25, на текущее время 2018 года пришлось уже 22 возгорания (рис. 2).

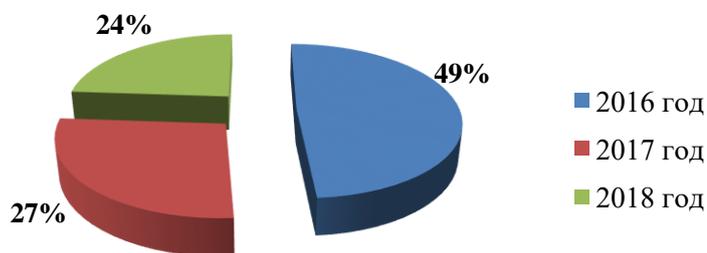


Рис. 2. Количество пожаров в дошкольных образовательных учреждениях в Российской Федерации за 2016-2018 гг.

Сделать вывод (рис. 2), что количество возгораний и пожаров в дошкольных образовательных учреждениях снижается, не представляется возможным, так как практически к середине 2018 года их количество уже превышает уровень 2017 года. Сегодня уже ни для кого не секрет, что на пожарах гибнут и травмируются дети. Главными

причинами детских жертв становятся: отсутствие у детей навыков правильного обращения с огнем, недостаточный контроль за их поведением, а в ряде случаев – отсутствие средств спасения и неумение взрослых правильно организовать эвакуацию детей в случае возникновения пожара или возгорания.

Известно, что детские сады в связи с массовым пребыванием людей на ограниченной территории относятся к объектам повышенной опасности. Требования по пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях закреплены в Правилах ППБ-101-89, которые регламентируют условия содержания не только зданий, но и прилегающей к ним территории. В настоящее время данные Правила после введения Постановления Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима» фактически стали носить рекомендательный характер. Новые Правила противопожарного режима во много раз снизили требования, предъявляемые к противопожарным мероприятиям.

Быстрая и безопасная эвакуация – это наиболее надежный способ обеспечения безопасности детей в таких условиях. Кроме этого, в процессе эксплуатации зданий необходимо обеспечивать их содержание, работоспособность и применение в них технических средств противопожарной защиты.

В настоящее время в детских садах практически повсеместно отсутствуют технические средства спасения детей в случае возникновения пожара, но разрабатываются Инструкции по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации, в соответствии с которой не реже одного раза в полугодие проводятся практические тренировки [1]. Основной целью тренировки является совершенствование подготовки персонала к действиям в условиях возникновения пожара и снижению стрессового состояния у детей. Поведение ребенка во время тренировки, не говоря уже в условиях непосредственного пожара, показывает, что его отличительной особенностью является пассивно-оборонительная реакция [2]. В таком состоянии ребенок теряет способность правильно оценивать обстановку, принимать решения и ориентироваться в пространстве. Возможность правильной эвакуации с использованием современных средств спасения может повлиять на то, чтобы полностью обойтись без детских жертв.

Таким образом, сегодня назрела проблема повышения безопасной эвакуации детей при пожаре из здания дошкольного образовательного учреждения и существует острая необходимость в проведении дальнейших научных исследований по поиску и совершенствованию способов, методов и средств спасения и самоспасения детей при невозможности эвакуации из здания.

### Литература

1. **Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ** (последняя редакция) [Электронный ресурс]: – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 24.02.2019).
2. **Кокорин В.В., Халиков В.Д., Удилов И.Я., Шевцов С.А.** Проблемы сбора информации о пожарах и авариях на производственных объектах: пути их решения // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России -, 2014. – С. 21-24.
3. **Иорданов А.А.** Проблема гибели людей при пожарах как основание проведения пожарного аудита // Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2015: сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции (19-20 ноября 2015 года) / в 4-х томах. – Том 2. Юго-Зап. Гос. Ун-т., Курск. – 2015. –С. 227-232.
4. **Пожары в образовательных учреждениях** [Электронный ресурс]: – URL: <https://regnum.ru/news/accidents/2572688.html> (дата обращения: 24.02.2019)

## **ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**

Одной из главных задач современного государства является защита прав, интересов несовершеннолетних лиц, а также обеспечение условий для их полного физического и психического развития, формирования личности, общесоциальной и профессиональной самостоятельности.

Прежде чем рассматривать вопросы правовой защиты несовершеннолетних необходимо, остановиться на понятии данной категории лиц. В законодательстве Российской Федерации несовершеннолетним является тот человек, который ещё не достиг определенного возрастного порога. При достижении определенного возраста закон даёт ему полную дееспособность.

Российская система законов в полном объёме не даёт, как и международное законодательство, точного определения несовершеннолетнего лица, при этом данный термин широко используется. Помимо этого, для каждой категории права нет чёткого определения данного понятия, что создаёт определенные трудности. Конечно, общим ориентиром для определения данного понятия в современном российском законодательстве могли бы стать соответствующие статьи Конституции Российской Федерации, однако в основном законе страны они отсутствуют.

Проанализировав основные отрасли российского права, можно выдвинуть предположение, что верхний возрастной порог несовершеннолетия следует установить на пороге 18 лет, поскольку, начиная именно с этого возраста, физическое лицо практически становится полноправным членом общества. При этом есть и исключения из этого правила [1].

Так как несовершеннолетний имеет ряд ограничений, например, по возрасту, он не может самостоятельно защитить свои права, как это может сделать взрослый человек. Именно это является основной причиной создания и действия в Российской Федерации определенных правовых норм по защите прав ребенка.

Итак, под правовой защитой детей нужно понимать структуру законов, которые устанавливают определенный правовой статус несовершеннолетних детей как участников правоотношений, в которые входят права, обязанности, и закрепляют основу действий органов по работе с несовершеннолетними лицами.

За ущемление интересов малолетних (несовершеннолетних) лиц граждане и организации привлекаются к ответственности. Меры воздействия к таким нарушителям предусматриваются гражданским, жилищным, трудовым, семейным, административным и уголовным законами [2].

Правовое положение детей – это система прав, свобод, обязанностей ребенка и гарантий их реализации, установленная международно-правовыми актами, Конституцией Российской Федерации, федеральным законодательством Российской Федерации [3].

Общую систему законодательства в области защиты прав и законных интересов несовершеннолетних лиц можно представить в виде следующей схемы (рис. 1). Данная схема определяет законодательные акты по степени их юридической силы. При этом статья 15 Конституции Российской Федерации указывает на то, что международные договоры и соглашения также являются приоритетной частью отечественного законодательства [4].

В число международно-правовых актов попадают Декларация прав ребенка 1959 года, Конвенция ООН о правах ребенка 1989 года, а также Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей 1990 года. Представленные международные документы дают основные направления политики государств, подписавших данные правовые акты, в сфере защиты прав несовершеннолетних.

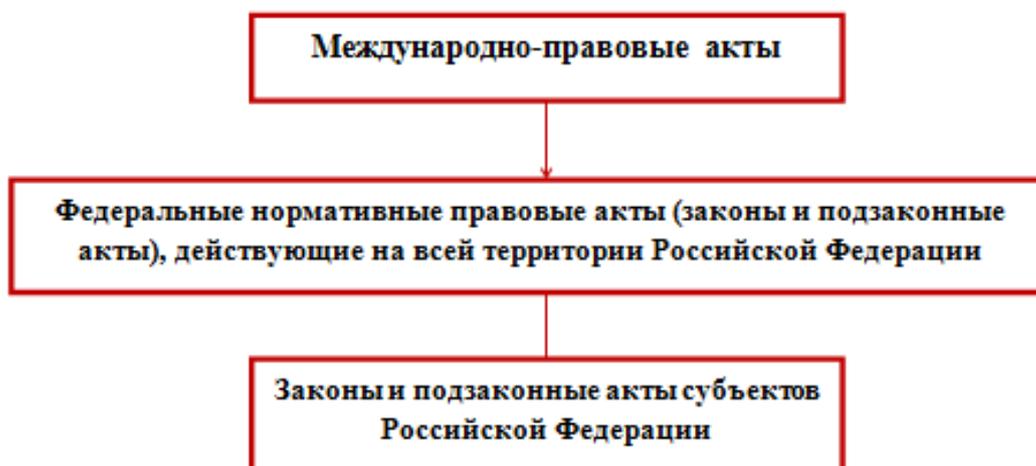


Рис. 1. Законодательство в области защиты прав несовершеннолетних лиц

В Российской Федерации большое внимание области защиты прав детей стали уделять начиная с 1993 года. Принято большое количество нормативно-правовых актов, которые затрагивают абсолютно все сферы жизни семьи и детей, нацеленных на усиление мер их защиты, в которые входят федеральные законы, указы президента Российской Федерации, постановления правительства Российской Федерации и другие (рис. 2).

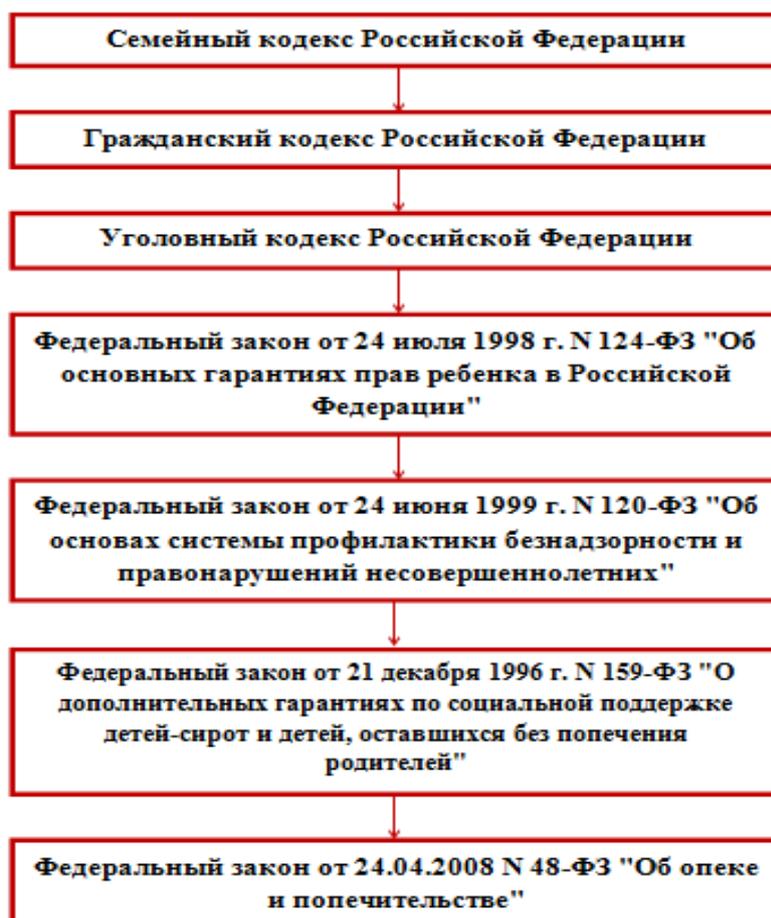


Рис. 2. Законодательные основы защиты прав несовершеннолетних в Российской Федерации

Значение имеет принятие федерального закона "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации" от 24.07.1998 № 124-ФЗ, который установил основные гарантии прав и законных интересов детей.

Не менее значим федеральный закон "Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних" от 24.06.1999 № 120-ФЗ. На основании данного закона ведётся большая профилактическая работа в субъектах Российской Федерации.

В соответствии с данным законом в 2017 году разработан План мероприятий по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних на 2018-2020 годы, утвержденный распоряжением Правительства Санкт-Петербурга от 23.01.2018 № 1-рп [5].

В Санкт-Петербурге за 2017 год в соответствии с планом работы комиссий по делам несовершеннолетних и защите их прав было проведено 7 заседаний, на которых обсуждались вопросы, связанные с профилактикой безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних, а также защитой их прав и законных интересов, организацией досуга и занятости подростков в свободное от учебы и работы время, профилактикой жестокого обращения и насилия. Организована индивидуальная профилактическая работа с 5236 несовершеннолетними и 2385 семьями с несовершеннолетними детьми, находящимися в социально опасном положении. В отношении 1880 несовершеннолетних и 788 семей работа была прекращена по причине улучшения ситуации [5].

Несомненно, законодательная база нашего государства имеет большое количество нормативно-правовых актов, определяющих правовой статус несовершеннолетних, а также их права и обязанности, гарантии прав и обязанностей, но в большинстве случаев одобряемые нормативные правовые акты остаются лишь декларативными, поскольку отсутствуют способы их реализации как на федеральном, так и региональном уровнях.

#### Литература

1. **Особенности правовой** защиты несовершеннолетних и необходимость ее усиления [Электронный ресурс] М., 2001-2018 – URL: [www.lawtoday.ru/razdel/biblo/yuvenal-prg/DOC\\_002.php](http://www.lawtoday.ru/razdel/biblo/yuvenal-prg/DOC_002.php) (дата обращения: 10.02.2019).
2. **Правовая защита** несовершеннолетних [Электронный ресурс] М., 2001-2018 – URL: <http://zakonandporyadok.ru/semejnyj-yurist/pravovaya-zashhita-nesovershennoletnih#i> (дата обращения: 10.02.2019).
3. **Законодательство в части** защиты прав несовершеннолетних [Электронный ресурс] М., 2001-2018 – URL: [www.usynovite.ru/bz/Legislation%20to%20protect%20the%20rights%20of.html](http://www.usynovite.ru/bz/Legislation%20to%20protect%20the%20rights%20of.html) (дата обращения: 10.02.2019).
4. **Конституция Российской Федерации"** (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).
5. **Положение детей и семей, имеющих детей, в Санкт-Петербурге** // Аналитические материалы о положении детей и семей, имеющих детей в Санкт-Петербурге / Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение «Городской информационно-методический центр «Семья». – [Санкт-Петербург, 2018]. URL: <http://www.homekid.ru/analiticheskie-materialyi-o-polozhonii-detej-i-semej-v-sankt-peterburge.html> (дата обращения: 24.02.2019).

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ФРЕЗЕРОВЩИКА В ЦЕХЕ ГЛАВНОЙ СБОРОЧНОЙ ЛЕНТЫ ОАО «КИРОВСКИЙ ЗАВОД»**

Основополагающим аспектом безопасности производственной деятельности является предупреждение потенциальной опасности производства.

Проанализировав рабочее место фрезеровщика на механообрабатывающем участке в ОАО «Кировский завод», мы определили, что рабочий в течение всей смены поднимает до 20 заготовок массой 35 кг, что приводит к функциональному напряжению организма под влиянием данной физической нагрузки. Таким образом, анализируемое рабочее место не соответствует допустимым нормам и нуждается в улучшении за счет организационно-технических мероприятий [1]. Чтобы улучшить условия труда на данном участке, а именно уменьшить тяжесть трудового процесса, необходимо механизировать ручной труд.

Предлагаемый вариант состоит в том, чтобы установить на данном рабочем месте приспособление или установку, за счет которой подача металлических заготовок будет осуществляться не в ручную, а механизированно, что также сократит нагрузку на организм рабочего и увеличит количество обрабатываемых деталей за смену.

Чтобы определить наиболее подходящий способ механизации ручного труда, был проведен критический анализ следующих существующих видов приборов, установок, инструментов:

- Кран- балка;
- Гидравлическая тележка;
- Штабелер;
- Гидравлический стол [2].

Рассмотрев предложенные устройства и приспособления, можем сделать вывод, что использование гидравлической тележки, штабелера и гидравлического стола невозможно для данного вида работ по причине того, что они являются неустойчивыми из-за неровностей в полах цеха, в результате чего возможен риск опрокидывания. Также для данных устройств необходим максимальный подъезд к станку, который невозможен в связи с тем, что у станка установлена деревянная решетка.

Наиболее подходящим вариантом для рабочего места фрезеровщика является кран консольный с электрическим поворотом, так как кран прост в использовании, не занимает большого пространства и в полной мере может механизировать ручной труд на данном участке.

Для рационального использования крана и наиболее удобного захвата было предложено закупить грузозахватное приспособление. При проведении анализа современного рынка существующих устройств и приспособлений был выбран эксцентриковый захват [3].

В связи с увеличением количества обрабатываемых деталей с введением механизированного труда необходимо предложить более удобную стеллажную конструкцию для наиболее рационального расположения деталей после обработки и удобного захвата заготовок.

Предполагается, что стеллажная конструкция будет выполнена из стальных профильных труб размерами 40×40 мм и 35×35 мм (длина × ширина). Конструкция будет собираться из двух составляющих: основания, которое предлагается приварить к полу для большей устойчивости, и верхней вставляемой (вынимаемой) части, представляющей собой свариваемые трубы П - образной формы, и на концах которых привариваются стальные вставки для увеличения прочности конструкции.

Данная стеллажная конструкция представлена на рис. 1.

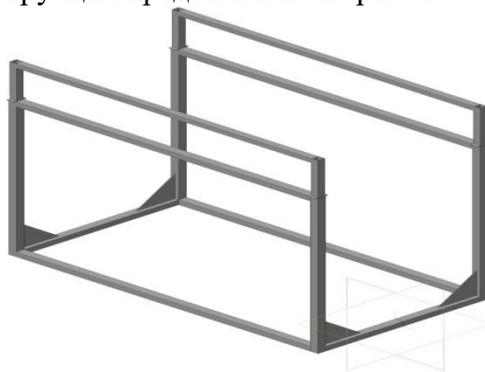


Рис. 1. Разрабатываемая стеллажная конструкция

Таким образом, решение проблемы данного рабочего места в соответствии с предлагаемыми организационно-техническими мероприятиями позволит снизить тяжесть трудового процесса и предотвратить травмирование работников в процессе трудовой деятельности.

### Литература

1. **Электронный фонд правовой и нормативно - технической документации** [Электронный ресурс]: Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». – URL: <http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=P+2.2.755-99&itemtype=> (дата обращения: 25.02.2019)
2. **ООО «ТОМАГ»** [Электронный ресурс]: Технологическое оборудование. – URL: <http://tomag.biz/products6.html> (дата обращения: 01.03.2019)
3. **МТОМД. ИНФО** [Электронный ресурс]: Эксцентриковый захват. Схемы эксцентриковых захватов. – URL: <http://www.mtomd.info/archives/3132> (дата обращения: 01.03.2019).

УДК 697.9: 331.4

Студент **В.П. БАЛАЦКАЯ**  
Канд. с-х наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В СКЛАДСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

Известно, что производственные процессы часто сопровождаются выделением в воздух помещений различных нежелательных для оптимальных условий труда веществ: водяных паров, теплоты, паров и аэрозолей различного рода веществ и газов [1]. Эффективным средством устранения вредного действия многих вредных факторов на организм работающих в таких условиях является применение средств индивидуальной защиты (СИЗ). При наличии в воздухе рабочей зоны вредных факторов весьма эффективными средствами защиты исполнителей является применение СИЗОД (респираторы или противогазы). Однако нередко работниками в экстремальных ситуациях не используются СИЗОД: то ли из-за их отсутствия, то ли из-за того, что они вызывают некоторые неудобства при выполнении трудовых операций.

Поэтому основным приемом исключения вредного действия опасных факторов на организм человека через органы дыхания является искусственное удаление этих факторов из рабочей зоны и из всего объема помещения в целом [2]. Эффективным средством обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция. По месту действия вентиляция бывает общеобменной, применяемой в случаях, когда вредные

вещества выделяются по всему помещению (например, газообразные факторы) и местной, применяемой для улавливания вредных веществ в местах их выделения, не допуская распространения по всему помещению [3].

Иногда в воздухе помещения вредные вещества выделяются в нижней части от работающих в них технических средств (например, транспортных). Простейшим примером такой ситуации служит обстановка, которая может сложиться на предприятии в зоне загрузки и выгрузки продукции погрузчиками, работающими на бензиновом топливе и имеющими выхлопные трубы в нижней части. В такой ситуации выхлопные газы от ДВС будут скапливаться непосредственно над поверхностью пола помещения, а поднимаясь вверх, будут создавать опасную концентрацию в воздухе в зоне дыхания человека. Для удаления этих вредных факторов из такой зоны потребуется вытяжная вентиляция со значительным часовым воздухообменом, что в свою очередь, потребует значительных экономических затрат на энергоносители (мощный электропривод).

Без доказательств можно считать, что для удаления загрязненного воздуха с нижней части помещения, если длина отрезка между стенами помещения (т.е. ширина) меньше, чем высота помещения, что часто бывает в производственных помещениях, потребуется меньший часовой воздухообмен вентиляции, работающей по типу местной вытяжной. Это значит, что в данном случае можно обойтись установкой менее мощного электродвигателя для обеспечения вентиляции, а значит, налицо меньшие затраты электроэнергии и экономический эффект в сравнении с вентиляцией, работающей по системе верхней установки вентиляционных трубопроводов.

Для осуществления забора грязного воздуха из нижней части помещения предлагается следующее оборудование.

В верхней части помещения в углу под потолком и прилегающей к нему стеной устанавливается горизонтальный продольный металлический воздуховод круглого или прямоугольного сечения, от него на определенных расстояниях опускаются вертикальные воздуховоды от верхнего воздуховода. На концах вертикальных воздуховодов вдоль стены устанавливаются вертикальные зонды (рис. 1 и 2).

Для обеспечения равномерного (одинакового) забора воздуха в разных точках помещения горизонтальный продольный воздуховод (2) выполнен так, что по длине от вентилятора (1) сечения его меняются (от большего к меньшему) (рис. 1) [4]. Сечения вертикальных воздуховодов (3) одинаковые.

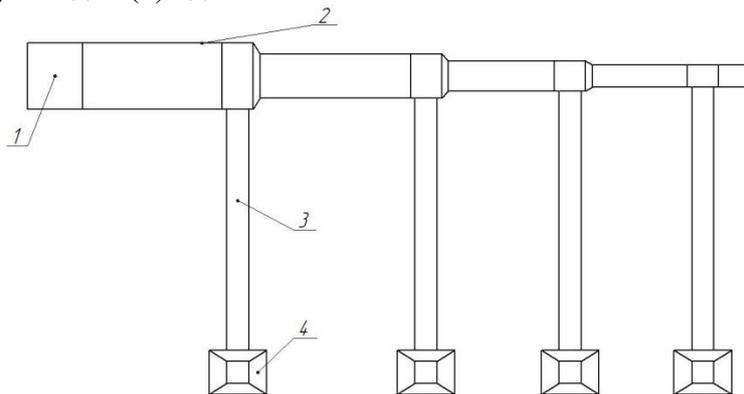


Рис. 1. Схема установки оборудования для вентиляции в нижней части помещения:

- 1 – центробежный вентилятор; 2 – горизонтальный продольный воздуховод;
- 3 – вертикальные воздуховоды; 4 – зонды для забора грязного воздуха

На рис. 2 представлена схема установки зондов забора воздуха.

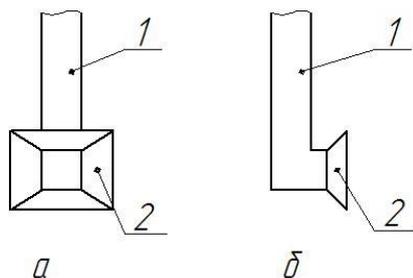


Рис. 2. Схема установки зондов забора воздуха:  
а – вид спереди (фасад); б – вид сбоку;  
1 – вертикальный воздуховод; 2 – зонд забора воздуха.

Расстояние от плоскости стены до крайней точки зондов забора воздуха – 450 мм.

Для предотвращения случайного наезда транспортного средства (например, погрузчика) по всей длине стены перед зондами устанавливаются ограждения из уголкового металла, жестко закрепленные к полу и стене (на рисунке не обозначено).

### Литература

1. **Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Наумова Т.В.** Производственная санитария и гигиена труда: уч. пособие.- М.: Изд-во Инфра-М, 2014.
2. **Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф., Дерюгин В.В.** Вентиляция: уч. Пособие. – М.: Издательский центр Академия, 2011.
3. **Бектобеков Г.В., Комина Г.П., Овчаренко А.А., Овчаренко М.С., Попов А.А., Сакулин В.П.** Производственная безопасность: уч. Пособие. – СПб: СПбГАУ, 2010.
4. **Пример подбора вентиляторов для системы вентиляции** [Электронный ресурс]. URL: <https://ventportal.com/node/1054> (дата обращения: 22.02.2019).

УДК 636.4.087.61

Студент **Е.В. МУРИНА**  
Студент **Т.А. ПЛИСЕЦКАЯ**  
Канд. техн. наук **М.С. ОВЧАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПОМОЩИ ПРИ ТРАНСПОРТНЫХ АВАРИЯХ

На сегодняшний день на территории Российской Федерации достаточно часто происходят дорожно-транспортные происшествия с летальным исходом. Основными причинами гибели людей в ДТП, согласно официальной статистике, являются низкое качество дорожного полотна (30500 аварий) и вождение в состоянии опьянения – алкогольного или же наркотического (5435 аварий). Сегодня общая статистика дорожно-транспортных происшествий по различным регионам в целом не утешительна. Именно поэтому необходимо быть максимально осторожным на дорогах, так как многие водители попросту не желают соблюдать правила дорожного движения. Транспортная авария – это авария транспортного средства, повлекшая за собой гибель людей или причинившая пострадавшим тяжелые телесные повреждения, уничтожение и повреждение транспортных сооружений и средств или ущерб окружающей природной среде [1].

Таблица 1. Статистика ДТП за 2019 год по территории РФ

Суммарное количество ДТП	133 203
Количество человек, погибших в результате аварии	16 600
Смертность среди детей, попавших в ДТП, человек	582
Раненых, но не умерших, человек	1686
Раненых среди лиц, возраст которых менее 18 лет, человек	15 860

Из табл. 1 видно, что за 3 месяца произошло немало ДТП, в большинстве случаев с летальным исходом. Таким образом, можно сделать выводы, что одной из причин может являться неправильная организация помощи при транспортной аварии.

Как видно из представленной статистики (рис. 1), большинства смертей на дорогах можно было бы избежать, лишь правильно и своевременно оказывая помощь.

В автошколе все изучают правила оказания первой медицинской помощи при ДТП. Но большинство людей остается либо равнодушным к чужому горю, либо не знают, как оказать помощь [2].



Рис. 1. Основные причины летального исхода после ДТП

Аварии часто случаются в районах, отдаленных от больниц. Это одна из основных причин, когда скорая не может быстро доехать до места аварии, и догоспитальный период оказывается в руках очевидцев катастрофы. Умение оказать помощь на этом этапе очень важно [3].

Неправильная оценка произошедшей чрезвычайной ситуации может повлечь за собой возрастание числа жертв. Очень важная часть при оказании помощи пострадавшим - обеспечить безопасность на месте дорожно-транспортного происшествия, для этого необходимо:

1. Включить аварийную световую сигнализацию и установить знак аварийной остановки;

2. Оценить обстановку и уверенность в собственной безопасности;

3. Вызвать скорую помощь и службы спасения.

Далее необходимо оказать первую помощь, соблюдая правильную последовательность действий:

1. Необходимо извлечь пострадавшего из машины, делая это максимально осторожно, не усугубляя травмы пострадавшего человека. Основные травмы при ДТП – это черепно-мозговая травма, травмы грудного отдела и нижних конечностей. Перед извлечением пострадавшего человека из автомобиля необходимо устранить все, что может помешать этому. Так как при аварии человек получает различного рода травмы, ушибы, переломы, нельзя создавать никаких резких движений.

2. После извлечения пострадавшего необходимо максимально быстро оценить его состояние. Любое неосторожное движение или надавливание может только усилить боль. Для начала необходимо оценить состояние жизненно-важных функций, от этого будет зависеть характер оказания первой помощи.

Общие принципы оказания первой медицинской помощи при ДТП:

- остановка кровотечения;
- при отсутствии дыхания приступить к искусственному дыханию;
- при отсутствии пульса – вместе с искусственным дыханием делать непрямой массаж сердца;

- обработать раны, наложить повязку, при переломах – наложить шины.

При необходимости проведения реанимации нужно знать признаки ее эффективности, это:

- появление пульсации на сонной артерии;
- сужение зрачков;
- кожные покровы обретают розовый цвет;
- появление самостоятельного дыхания.

Также важным моментом в оказании помощи при транспортной аварии является наличие средств индивидуальной защиты (СИЗ). СИЗ - это средства, используемые человеком для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных факторов [3]. Средства индивидуальной защиты в автомобиле это:

- сигнальный светоотражающий жилет для водителя, применяется при ограниченной видимости;

- автомобильная аптечка-набор приспособлений, инструментов, лекарственных и перевязочных средств, предназначенных для оказания врачебной помощи пострадавшему человеку;

- огнетушитель-переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества;

- знак аварийной остановки-переносной знак, представляющий собой светоотражающий красный треугольник, выполненный из стеклопластиков или других материалов, самостоятельно устанавливаемый в случае аварийной остановки машины её водителем в соответствии с правилами дорожного движения с целью своевременного предупреждения других участников дорожного движения об опасности, которую создаёт стоящий в не положенном месте на проезжей части автомобиль.

Чтобы обеспечить организацию помощи при транспортных авариях, нужно обучить всех участников дорожного движения правилам оказания первой помощи, сделать так, чтобы скорая как можно быстрее попадала к месту ДТП, как это происходит в Европе. По данным ученых из Мичиганского университета, ежегодно в мире в среднем гибнут в ДТП 18 человек на каждые 100 тыс. населения. Американцы пришли к очевидному выводу, что показатели смертности в разных странах разительно отличаются друг от друга и, как правило, напрямую зависят от уровня экономического развития страны. В момент после ДТП не стоит думать о том, есть ли страховка и кто будет возмещать ущерб. Главное – спасти человеку жизнь. Соблюдение основных правил позволит уменьшить степень вреда, причиненного здоровью пострадавшего.

### Литература

1. **Статистика** автокатастроф за 2019 год в России [Электронный ресурс] //URL: <http://avtopravozashita.ru/dtp/statistika-dtp-v-rossii-za-2016-god.html> (дата обращения: 01.03.2019).
2. **Оказание первой помощи при дорожно – транспортных происшествиях** [Электронный ресурс] <https://minzdravao.ru/site-page/okazanie-pervoy-pomoshchi-pri-dorozhno-transportnyh-proisshestviyah> (дата обращения: 01.03.2019).
3. **Первая медицинская помощь при ДТП** [Электронный ресурс] //URL: <https://bibiguru.ru/pervaja-pomoshh-pri-dtp/> (дата обращения: 06.03.2019).

## **ХИМИЧЕСКОЕ ОТРАВЛЕНИЕ: ПРИЗНАКИ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ**

Любой вид деятельности человека в настоящее время сопровождается использованием химических соединений. В их числе различные препараты бытового назначения, лекарственные вещества, косметические средства, а также большое количество химических препаратов (материалов и средств), используемых в технологических процессах на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве. Причём производство продукции, содержащей или целиком состоящей из химических веществ, постоянно растёт и используется как в быту, так и во всех отраслях народного хозяйства. В подтверждение этому можно сказать, что в мире в настоящее время производится более 1 млн. наименований химических веществ, из которых более половины имеют широкое применение и постоянно увеличивается их количество. Так, например, с начала 30-х годов XX в. к настоящему времени ежедневное производство химических веществ увеличилось с 1 млн. до сотен миллионов тонн [1].

Рост химического производства увеличивает вероятность катастроф, аварий, несчастных случаев на производстве, и в связи с этим возрастает количество случаев химических отравлений людей, порой из-за нарушения требований безопасного обращения с химически опасными материалами и веществами.

Химическое отравление - это состояние человека, вызванное попаданием токсически опасного вещества в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) или в органы дыхания, на кожу, в глаза, слизистые оболочки рта, носа и др. [2].

При отравлении химическими веществами симптомы могут быть различными в зависимости от вида вещества, но при воздействии на определенные органы и системы замечены одинаковые симптомы отравления (см. табл. 1).

**Таблица 1. Симптомы отравления при поражении различных органов (систем) человека химическими отравляющими веществами**

Места поражения органов (частей) человека	Симптомы
Легкие	мокрый кашель, учащение дыхания, тошнота, головокружение, возможен токсический отек лёгких, спазм бронхов и затруднение дыхания, выделение слизи из носа, боль в голове
Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ)	боли в животе, изжога, рвота, тошнота, головокружение, усиленное потоотделение, возможно появление слизи из рта и носа, жидкий стул
Кожа	ожог, нарушения деятельности сердечно-сосудистого аппарата (учащенный пульс), покраснения
Глаза	слезотечение, резь в глазах
Слизистые оболочки рта и носа	повышенное слюноотделение

Вместе с тем отмечают и некоторые специфические симптомы отравления химическими веществами, что определяется видом действующего вещества (препарата), например:

– Антифриз – отравление напоминает опьянение: возбуждение, эйфория, появляется жажда, на ранней стадии возможно поражение центральной нервной системы, ведущее к смерти.

– Инсектициды – сильное возбуждение, стеснение в груди, возрастает агрессивность, появляется страх, судороги, сужение зрачков, больной становится заторможенным, повышается артериальное давление, нарушается деятельность сердца, возможно впадение в кому.

– Дихлорэтан – действует на сердце, печень и нервную систему, через 3 часа наступает максимальная концентрация яда в крови после поступления его в организм через ЖКТ, развиваются печеночная и почечная недостаточность и кома.

– Мышьяк – вызывает обезвоживание организма, ослабляется работа сердца, коллапс.

– Сулема – попадает в организм через ЖКТ, вызывает рвоту с кровью, боли в желудке и кишечнике, повышается температура, прекращается выделение мочи, отмечаются боли в суставах и костях, могут начаться судороги.

– Угарный газ (СО) – слабость, тошнота, шум в голове и ушах, головокружение, возможна потеря сознания и далее смерть из-за недостатка кислорода в органах при высокой концентрации вдыхаемого газа. Это обуславливается тем, что углекислый газ при попадании в кровь связывает гемоглобин крови, образуя стойкое химическое соединение карбоксигемоглобин. Такое обычно происходит при пожарах или при неправильной эксплуатации печного отопления, находящегося в помещении (например в сельской местности).

– Синильная кислота – соединение общеядовитого действия. Обычно появляется в воздухе помещения при пожарах, в которых горят искусственные пластические материалы: мебель и её обшивка, ковры и др. Даже незначительное попадание в организм через органы дыхания влечёт к летальному исходу.

– Хлор (Сl) – вызывает загруденную боль, сухой кашель, нарушение координации, ожоги слизистой оболочки дыхательных путей.

– Аммиак (NH<sub>3</sub>) – вызывает насморк, удушье, усиленное сердцебиение, нарушение частоты пульса.

– Сернистый ангидрид (SO<sub>2</sub>) – пары его во влажном воздухе раздражают слизистую оболочку и кожу, появляется кашель, резкая боль и гной в глазах, затрудняется дыхание и глотание, кожа краснеет.

– Бензол (С<sub>6</sub>Н<sub>6</sub>) – сонливость, общая слабость, потеря сознания, возможны мышечные подергивание, переходящие в судороги. При малых концентрациях – возбуждение, подобное алкогольному [3].

Приемы первой помощи при отравлении в большинстве случаев идентичны, но в некоторых являются специфичными (см. табл. 2).

Таблица 2. Приёмы оказания первой помощи при химическом отравлении

Необходимые приемы и виды отравлений	Недопустимые приёмы и виды отравлений
1. Удаление пострадавшего из зоны отравления (все виды отравлений) 2. Облегчить дыхание (все виды отравлений) 3. Дать понюхать нашатырный спирт (при потере сознания) 4. Приложить холодный компресс на область груди и голову (отравление угарным газом) 5. Обильное питье (при химическом отравлении) 6. Обильное питье тёплой воды с добавлением танина или активированного угля (отравление антифризами) 7. Многократное промывание желудка + очистительная клизма + внутрь вазелиновое масло 100 мл (отравление	1. Пить растительное масло, молоко, горячий кофе, чай (при отравлении ядовитыми газами и ядохимикатами) 2. Делать искусственное дыхание при отеке лёгких (отравление ядовитыми газами при попадании их в организм через органы дыхания)

<p>дихлорэтаном, мышьяком)  8. Напоить чаем, кофе (отравление угарным газом)  9. Искусственное дыхание, непрямой массаж сердца (при отравлении угарным газом, отравлением инсектицидами и дихлорэтаном)  10. Поставить клизму с вазелином (отравление инсектицидами)  11. Давать для питья лимонный сок или раствор лимонной кислоты (при отравлении газами)  12. Вызвать рвоту для удаления из желудка химически опасных веществ (мышьяк, сулема и др.)  13. Употребление в пищу сливочного масла, молока, растительного жира для древесного угля (мышьяк, сулема)  14. Промывание струёй воды глаз или кожи (при попадании на них химических веществ)  15. Промывать раствором уксуса или лимонного сока кожи при поражении щелочным препаратом, а при поражении кислотным препаратом – щелочным раствором (1% раствор питьевой соды)</p>	
---	--

Из данных табл. 2 видно, что общими приёмами оказания первой помощи не зависимо от вида отравления являются:

- удаление пострадавшего из зоны отравления;
- облегчение дыхания, проведение искусственного дыхания с наружным массажем сердца (при необходимости);
- дать понюхать нашатырный спирт при потере сознания.

#### Литература

1. Михайлов Л.А., Соломин В.П. Безопасность жизнедеятельности, Москва, 2007.
2. Отравление химическими веществами [Электронный ресурс] //URL: <http://www.med.kg/ru/188-otrvlenie-khimicheskimi-veshchestvami.html> (дата обращения: 01.03.2019).
3. Первая помощь при отравлении химическими веществами [Электронный ресурс] //URL: <http://otd-lab.ru/practicheskie-soveti/ohrana-truda/obuchenie-po-ohrane-truda-instruktzhi-stazhirovki/pervaya-pomoshch-pri-otrvlenii-himicheskimi-veshchestvami> (дата обращения: 01.03.2019).

УДК 504.61:630

Студент **Е.А. МУРЗИНА**  
Канд. с-х. наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЛЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ – ФАКТОР РИСКА ЧЕЛОВЕКА

Известно, что на нашей планете площадь земельных угодий составляет около 4 млрд Га. Из них 3 млрд Га площади приходится на леса: 15% - это хвойные леса России, США, Канады; 55-60% - тропические леса [1].

Когда-то леса составляли более третьей части суши. Человек жил, постоянно взаимодействуя с лесом: растениями, деревьями, животными. Иными словами, процесс жизнедеятельности человека в основном зависел от леса и того, что в нем находится.

Однако параллельно с историей развития человеческого общества начался и продолжается процесс обезлесения суши на Земном шаре. Уменьшение площади лесов влечет за собой гибель их богатейших флоры и фауны. А это ведет к тому, что все меньше остается на нашей планете уголков, где животные могли бы существовать в естественных условиях, тем самым активно жить и размножаться, принося пользу человеку и условиям его жизнедеятельности. То же самое можно сказать и о растениях леса (грибы, ягоды, плоды и др.), которые также являются неотъемлемым фактором нормальной жизнедеятельности человека (особенно в некоторых регионах нашей планеты).

В лесах нашей страны, кроме ценной древесины и сырья для промышленности, имеются сотни видов плодовых, ягодных и орехоплодных растений, 200 видов съедобных и лекарственных грибов. Говоря о ценнейшей площади лесов и определяя причины обезлесения, следует антропогенное действие разделить на два вида: прямое и косвенное (опосредованное действие человека).

К числу факторов прямого антропогенного воздействия на лесную растительность относится вырубка лесов для нужд развития городов и населенных пунктов в форме строительных материалов, нужд сельскохозяйственного производства, а также для нужд промышленности в качестве сырья (производство бумаги) или предметов изготовления тары и др.

Вырубка в мире, по статистике, обезлесивает нашу планету примерно на 200 тыс. км<sup>2</sup> в год. Из-за таких масштабов воздействия площадь лесов сократилась в 2,5 раза. Теперь леса покрывают 6% от суши вместо 14%.

По некоторым источникам, для производства тонны немелованной бумаги тратится от 3,5 до 5 тонн древесины [3]. Чаще всего люди неуважительно относятся к бумаге. В настоящее время очень много сырья из древесины используется впустую, например, рекламные листовки, которые люди сразу же выбрасывают в мусор, простая упаковка еды (может быть, она и экологичнее пластика по разложению, но затраты на получение бумаги, как выяснилось, глобальны), газеты, салфетки и многое другое.

Вместе с использованием древесины как сырья для промышленности, лес вырубает, освобождая при этом территорию для пастбищ, подсечно-огневого хозяйства, добычи различных рудных залежей и других полезных ископаемых. Это приводит к ветровой эрозии, деградации почв и изменению климата [6].

Пожары – еще одна причина потери лесов на планете. Дальний Восток и Сибирь России являются наиболее пожароопасными регионами. По данным МЧС, в 2017 году в России случилось 11 064 лесных пожаров, общая площадь которых была равна 4 713 535,2 га [5].

Основная причина возникновения лесных пожаров – человеческая деятельность. Чаще всего пожары в лесу начинаются с непотушенных костров, сигарет, горящих спичек, брошенных на растительный покров, в местах пикников, сбора ягод и грибов.

Серьезная проблема обезлесения – браконьерство, которое является экологическим преступлением. 20% древесины, поставляемой на продажи в РФ, – незаконного происхождения, как утверждает Всемирный фонд дикой природы России [2].

К косвенному действию относятся: применение пестицидов, загрязнение атмосферы, гидросферы. Это сказывается на изменении климата, появляется парниковый эффект, образуются кислотные осадки и многое другое.

Кислотные дожди отрицательно влияют на все типы леса, но больше всего страдают тропические леса, что обусловлено трансграничными загрязнениями, распространяющимися ветром. Проникая в почву, кислые осадки уменьшают количество минеральных веществ и наряду с этим повышают содержание тяжелых металлов (Al, Zn, Ni и др.)

Пестициды оказывают токсичное действие на плодородие почвы, способствуют ухудшению биоценоза и, следовательно, приводят к деградации леса [5].

Внимание стоит уделить и проникновению в биогеоценозы интродуцентов, которые так или иначе влияют на обстановку леса.

В целом, подводя итог нужно сказать о том, что антропогенное действие на лес очень велико. Весомой причиной принятия действий человеком является здоровье, достижение положительной экологической обстановки, продолжение рода. Хотя и существуют программы по сохранению сырья, например, переработка бумаги, однако это не способствует полному восстановлению или возобновлению ценных ресурсов. Хозяйственная деятельность принимает глобальные масштабы, поэтому необходимо предпринимать серьезные меры.

### Литература

1. **Образовательный портал "Ibrain.kz"** <http://www.ibrain.kz/> (дата обращения: 01.03.2019).
2. **Общеобразовательный журнал** <https://сезоны-года.рф> (дата обращения: 01.03.2019).
3. **Портал** <http://www.mirprognozov.ru> (дата обращения: 01.03.2019).
4. **Сайт словарей и энциклопедий "Академик"** <http://dic.academic.ru/> (дата обращения: 01.03.2019).
5. **Экологический портал** <https://natworld.info> (дата обращения: 01.03.2019).
6. **Зиновьева, И.С.** Современные пути устойчивого развития лесного сектора в России// Современные направления теоретических и прикладных исследований - 2008 : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Том 10. Экономика. - Одесса: Черноморье, 2008. - С. 73 – 75.

УДК 614.75: 504.61

Студент **В.Н. МЕЛЬНИЧУК**  
Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ВНЕСЕНИЮ ПЛАТЫ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Экологические платежи – платеж за негативное воздействие на окружающую среду, который вносят организации и физические лица, чья деятельность оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Плата за негативное воздействие на окружающую среду является формой компенсации ущерба, наносимого окружающей среде. Порядок определения платы и ее предельных размеров был утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 28 августа 1992 года № 632 и до настоящего времени претерпел множество кардинальных изменений [1].

Если раньше предприниматели подавали декларацию в бумажном виде ежеквартально, то сейчас декларация подается раз в год и должна быть сформирована через «Модуль природопользователя».

«Модуль природопользователя» рассчитывает декларацию в автоматическом режиме. Декларация должна быть прошита, пронумерована и подписана руководителем организации, исполнителем и главным бухгалтером. Декларация содержит данные по всем местам предприятия. Сдать декларацию в бумажном виде могут только организации, осуществляющие плату за негативное воздействие на сумму не более 25000 рублей, в любом другом случае декларация предоставляется через «личный кабинет» природопользователя в электронном формате с электронной подписью [5].

Согласно ст. 16 Федерального закона № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается с природопользователей, осуществляющих следующие виды воздействия на окружающую природную среду:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;

– хранение, захоронение отходов производства и потребления [3].

В соответствии со п.3 ст. 16.4 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» плата за негативное воздействие на окружающую среду, исчисленная по итогам отчетного периода, вносится не позднее 1-го марта года, следующего за отчетным периодом. Лица, обязанные вносить плату, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства, в течение года вносят квартальные авансовые платежи (кроме четвертого квартала) не позднее 20-го числа месяца, следующего за последним месяцем соответствующего квартала текущего отчетного периода, в размере одной четвертой части суммы платы за негативное воздействие на окружающую среду, уплаченной за предыдущий год. Субъекты малого и среднего предпринимательства не вносят авансовые платежи за негативное воздействие, для этой категории предпринимательства определен единовременный срок оплаты [1].

Также новая поправка закона «Об охране окружающей среды» обязывает платить за размещение отходов производства и потребления по месту нахождения объекта. При оформлении платежных поручений необходимо указывать ОКТМО муниципального образования, где расположен объект размещения отходов. Объекты размещения отходов должны быть включены в Государственный реестр и иметь лицензии на размещение отходов. Контролирует расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и ее перечисление в федеральный бюджет Федеральная служба по надзору в сфере природопользования или Росприроднадзор, на основании Постановления Правительства РФ от 29.12.2007 № 995 [1].

В соответствии с п. 1 ст. 69.2 Закона № 7-ФЗ Росприроднадзор присваивает определенные категории опасности при регистрации объектов в государственном реестре – с I по IV класс. Не оплачивают за загрязнение окружающей среды индивидуальные предприниматели и организации IV категории опасности, на которых: нет выбросов радиоактивных веществ, нет сбросов загрязняющих веществ.

Платежной базой при исчислении платы является объем или масса выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, объем или масса размещенных в отчетном периоде отходов.

При определении платежной базы должны учитываться объем или масса выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, либо технологических нормативов, лимитов на размещение отходов производства и потребления и их превышение. Ставки за загрязнение окружающей среды утверждены Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 в последней редакции от 29.06.2018 (таблица) [4].

**Таблица. Тарифы за размещение отходов производства и потребления по классу их опасности в 2018–2019 гг.**

Класс опасности отходов	Ставка в рублях (за тонну)
I класс опасности (чрезвычайно опасные)	4643,7
II класс опасности (высокоопасные)	1990,2
III класс опасности (умеренно опасные)	1327
IV класс опасности (мало опасные)	663,2
Твердые коммунальные отходы IV класса опасности (малоопасные)	95
Твердые коммунальные отходы IV класса опасности (малоопасные)	194,5
V класс опасности (практически неопасные): перерабатывающей промышленности	40,1
V класс опасности (практически неопасные): добывающей промышленности	1,1
Прочие	17,3

При расчете платы за негативное воздействие учитывается масса загрязняющих веществ за отчетный период в тоннах, ставка в рублях за тонну и повышающие коэффициенты к ставке, также применяются дополнительные повышающие коэффициенты.

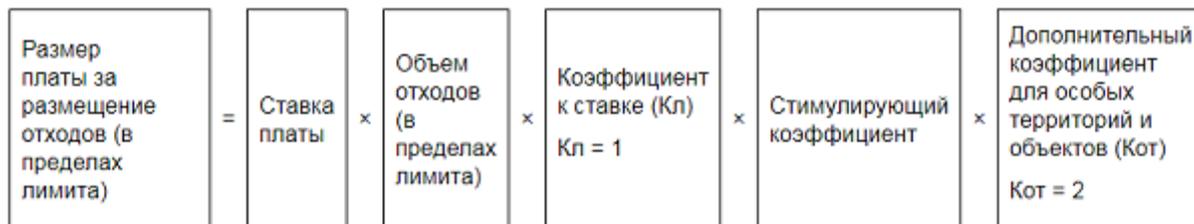


Рис. 1. Пример расчета платы за размещение отходов в пределах установленного лимита

Возможно, уменьшить плату за негативное воздействие на сумму расходов на проводимые природоохранные мероприятия. При этом нужно использовать стимулирующие коэффициенты, указанные в п. 6 ст. 16.3 Закона № 7-ФЗ, но подтвердив при этом право на пониженные коэффициенты. Для этого необходимо представить в Росприроднадзор отчет о результатах мониторинга природоохранных мероприятий, которые проводились в организации.

### Л и т е р а т у р а

1. **Федеральная служба по надзору в сфере природопользования** [Электронный ресурс] //URL: <http://78.rpn.gov.ru/> (дата обращения: 04.03.2019).
2. **Федеральный закон "Об отходах производства и потребления"** от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция).
3. **Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ** (в ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды».
4. **Постановлением Правительства РФ** от 13.09.2016 N 913 от 29.06.2018г.
5. **Личный кабинет природопользователя** [Электронный ресурс] <https://lk.fsrpn.ru/#/unauthorized> (дата обращения: 04.03.2019).

УДК 341.4

Студент **А.К. АХМЕДЬЯНОВ**  
Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТЕРРОРИЗМУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В праве России терроризм определяется как «идеология насилия и практика воздействия на общественное сознание, на принятие решений органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанная с силовым воздействием, устрашением мирного населения и/или иными формами противоправных насильственных действий» [1].

Терроризм представляет собой наиболее опасный способ политической дестабилизации общества. В своих формах терроризм способен повлиять на государственность в следующих моментах [1]:

- Демонстрирует обществу бессилие власти. В той точке времени и пространства, где произошел теракт, власть утратила монополию на насилие, были вызывающе нарушены законы и установления власти. В зоне теракта реализовалась альтернативная власть.
- Активизация оппозиционных настроений в обществе.
- Негативное влияние на экономику (снижение инвестиционной привлекательности

страны, ухудшение имиджа и благоприятных условий для туризма).

– Стимуляция власти к радикализации политического курса и ограничению прав и свобод граждан.

Для показательного примера неграмотного и излишне лояльного противодействия террористам стоит рассмотреть террористический акт в городе Буденновск Ставропольского края 14-19 июня 1995 года [2].

После теракта в Будённовске в России был принят специальный закон о борьбе с терроризмом, запрещающий удовлетворять требования террористов.

В настоящем в Федеральном законе «О противодействии терроризму» от 06.03.2006 № 35-ФЗ в статье 16 «Ведение переговоров в ходе контртеррористической операции» ведение переговоров регламентировано следующим образом [3]:

1. В целях сохранения жизни и здоровья людей возможно ведение переговоров лицами, специально уполномоченными на то руководителем контртеррористической операции.

2. При ведении переговоров с террористами не должны рассматриваться выдвигаемые ими политические требования.

В соответствии с ним правовую основу противодействия терроризму составляют: Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, настоящий федеральный закон и другие федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации, нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, а также принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты других федеральных органов государственной власти [3].

Рассмотрим динамику террористических актов на территории Российской Федерации за 2000-2017 гг. (по данным Федеральной службы государственной статистики РФ), представлена на рисунке [4].

Самые крупные теракты в России за рассматриваемый период произошли в 2002, 2004 и 2010 гг. [2]:

1. Теракт на Дубровке («Норд-Ост») (23.10.2002-26.10.2002). Согласно официальной статистике, погибли 130 заложников.

2. Взрывы в московском метро (06.02.2004 и 29.03.2010). В 2004 году по вине террориста-смертника погиб 41 человек и 250 получили ранения. В 2010 году два взрыва унесли жизни также 41 человека, было ранено 88 человек.

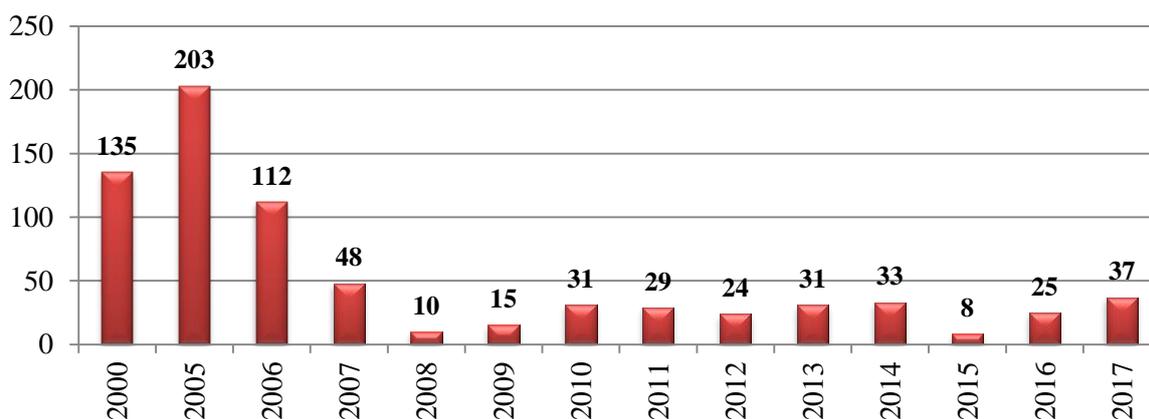


Рис. 1. Динамика террористических актов на территории России за 2000-2017 годы [4]

На основании представленных данных можно сделать вывод, что наблюдается постепенный рост числа террористических актов на фоне снижения 2005-2008 годов. Данные могут свидетельствовать о том, что преступники приспосабливаются к имеющимся методам противодействия правоохранительных органов. Немалое влияние оказывает вовлеченность органов государственной безопасности во внешнеполитические конфликты.

Тенденция на повышение террористической активности требует более детального рассмотрения причин. Стоит осознавать, что повышение активности террористов будет причиной расширения законодательной базы России, регламентирующей противодействие терроризму.

### Литература

1. **Терроризм** [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.krugosvet.ru/enc/istoriya/TERRORIZM.html> (дата обращения: 02.03.2019).
2. **Теракты, совершенные в России** [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Теракты,\\_совершённые\\_в\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Теракты,_совершённые_в_России) (дата обращения: 02.03.2019).
3. **Федеральный закон** от 06.03.2006 № 35-ФЗ (ред. от 18.04.2018) «О противодействии терроризму».
4. **Федеральная служба** государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/infraction/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/infraction/) (дата обращения 03.03.2019).

УДК 614.8.086.2

Студент **Е.Э. БАЛДИНА**  
Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

Уровень травматизма в Российской Федерации уже не первый год остается высоким [1]. Одной из причин является стремление работодателя скорее получить максимальную прибыль, при этом он не старается обеспечить для работников предприятия достойные и безопасные условия труда, в число которых входят: высокое качество оборудования, наличие защитных средств, наличие контроля и высокая квалификация персонала.

Но важно помнить, что одной из основных обязанностей работодателя является обеспечение работников безопасными условиями труда [2]. Эта обязанность является основой для разработки таких нормативных актов, как коллективные договора и соглашения, правила внутреннего распорядка, инструкции по безопасности труда и прочие.

Так, проведя анализ травматизма в ремонтных мастерских производственного отделения «Вологодские электрические сети», мы выявили основные причины травматизма (в процентном соотношении), которые представлены на рис 1.

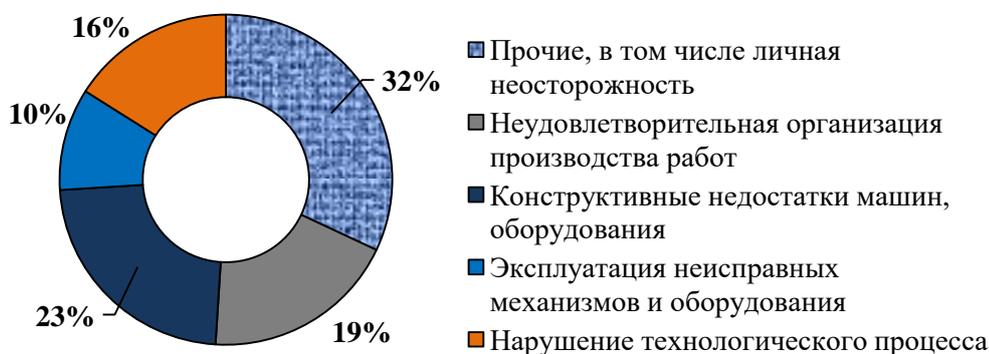


Рис. 1. Основные причины несчастных случаев в ремонтных мастерских

Из рис. 1 видно, что преобладающее большинство несчастных случаев происходит по причине личной неосторожности (32% от всех несчастных случаев в ремонтных мастерских) – это случаи травматизма от невнимательности, принципа допустимости

нарушений работником (нарушение инструкций) и торопливости к выполняемой работе, а также сказывалась усталость из-за увеличения объема обрабатываемых деталей, конструктивных недостатков машин и оборудования (23%) – использование в мастерских устаревшего оборудования, отсутствие или несоответствие защитных средств и ограждений; неудовлетворительная организация работ (19%) – нарушение правил охраны труда, загрязнение и загромождение рабочих мест, проходов и территории.



Рис. 2. Статистика травматизма в ремонтных мастерских

Исследуя статистику травматизма в мастерских, можно отметить, что его уровень остается достаточно высоким и не имеет видимого снижения. Общее количество травм в мастерских в период с 2014 по 2018 год составило 25 несчастных случаев [3]. Значимую часть рабочего времени сотрудники проводят в мастерских, ведь одна из основной части работ выполняется именно там.

В данных мастерских проводятся разные виды работ, например, сверление, зенкерование, зенкование, обработка поверхностей, вытачивание, сверление деталей и т.д. [4].

В связи с этим появляется острая необходимость проведения ряда организационных и технических мероприятий:

- установить защитные средства и ограждения;
- следить за чистотой и порядком помещения;
- проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- вывесить предупреждающие и предписывающие плакаты;
- оформить перерыв в работе (на уровне работодателя);
- повысить контроль за выполнением инструкций по ОТ и инструкций по работе с оборудованием для работников.

Полученные травмы в процессе трудовой деятельности напрямую связаны с несоблюдением мер организации рабочего пространства в мастерских, а также невыполнением, должным образом, нормативных требований при проектировании и размещении рабочих зон в помещении мастерских.

### Литература

1. **Анализ травматизма на предприятиях в РФ в 2017г.** [Электронный ресурс] - <https://ohranatruda.ru/news/900/577570/>.
2. **Федеральный закон** от 30.12.2001 №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».
3. **Внутренняя документация** ПО «Вологодские электрические сети».
4. **Положение** о работе ремонтной мастерской ПО «Вологодские электрические сети».

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ КОНЦЕПЦИИ «VISION ZERO», ИЛИ «НУЛЕВОЙ ТРАВМАТИЗМ»**

Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания не предопределены судьбой и не являются неизбежными: у них всегда есть причины. Развитие эффективной культуры профилактики позволяет их устранить и предотвратить производственные аварии и ущерб, а также профессиональные заболевания. «Vision Zero», или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – безопасность, гигиену труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (далее МСАО) концепция «Vision Zero» отличается гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам профилактики, имеющим приоритетное значение для обеспечения безопасности, гигиены труда и благополучия работников на конкретном предприятии. Благодаря своей гибкости «Vision Zero» может применяться на любом уровне производства, на любом предприятии и в любой отрасли во всех регионах мира.

Концепция предлагает семь «Золотых правил», реализация которых будет содействовать работодателю в снижении показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Следование каждому из этих правил предполагает серьезную организационную работу и применение специального инструментария, позволяющего достичь поставленные цели [2].

Семь «Золотых правил» концепции «Нулевого травматизма»:

1. Стать лидером – показать приверженность принципам;
2. Выявлять угрозы – контролировать и управлять рисками;
3. Определять цели – разрабатывать программы;
4. Создать систему безопасности и гигиены труда – достичь высокого уровня организации рабочего процесса;
5. Обеспечивать безопасность и гигиену на рабочих местах при работе со станками и оборудованием;
6. Повышать квалификацию – развивать профессиональные навыки путем краткосрочных форм обучения и повышения квалификации;
7. Инвестировать в кадры – мотивировать посредством участия [3].

Безопасные и здоровые условия труда не только являются морально-юридическим обязательством, но и оправдывают себя экономически.

По закону все работодатели в нашей стране отчисляют взносы в Фонд социального страхования (ФСС РФ). Эти средства расходуются на лечение, поддержку и реабилитацию работников, пострадавших от трудовых травм. Также деньги могут быть направлены на профилактику производственного травматизма и профзаболеваний — чтобы люди не теряли здоровье на работе, а руководители предприятий и организаций не лишались ценных трудовых ресурсов. Именно второе направление сегодня признано наиболее перспективным во всем мире: лучше предотвращать аварии, травмы и болезни, чем бороться с их последствиями.

Инвестиции в охрану труда позволяют избежать человеческих страданий и защитить самое ценное, что у нас есть, – здоровье работников, физическое и психологическое благополучие. Не менее важно и то, что инвестиции в охрану труда благотворно влияют на мотивацию работников, качество труда и продукции, репутацию компании, степень удовлетворённости работников и, как следствие, экономические показатели предприятия. Международные исследования доходности инвестиций в профилактику доказали, что

каждый доллар, вложенный в охрану труда, генерирует потенциальную прибыль в размере свыше двух долларов. Безопасные условия труда – это вклад в процветание предприятия [4].

В рамках именно такого подхода MACO разработала концепцию «Нулевого травматизма», или «Vision Zero», и представила её в сентябре позапрошлого года на XXI Всемирном конгрессе по безопасности и гигиене труда в Сингапуре. А в январе 2018 года к ней присоединился фонд социального страхования РФ, получив сертификат официального партнера программы по продвижению концепции «нулевого травматизма» [2].

Данная программа удачно адаптирована во многих европейских компаниях, и уже далеко не редкость на некоторых российских предприятиях.

Для наглядного примера предлагаю ознакомиться с подобной программой совершенствования охраны труда «Нулевой травматизм», используемой на предприятии «Филип Моррис Ижора», находящимся на Волхонском шоссе города Санкт-Петербург.



Рис. 1. Общий вид календаря безопасности

Стенд размещен в холле головного корпуса, непосредственно связанного с основным производством, такое расположение является достаточно проходимым как для рабочих, так и для офисных сотрудников.

Три электронных экрана позволяют наблюдать за актуальным состоянием охраны труда, экологии и общей полезной информацией, связанной с профилактикой травматизма, профзаболеваний и экологических проблем.

Периодическая смена слайдов позволяет работников ознакомиться с информацией о производстве:

- количество ч/дней нетрудоспособности;
- дата и время последнего несчастного случая любой тяжести;
- количество часов, отработанных без травм с летальным исходом;
- количество проведенных аудитов безопасности;
- выявленные несоответствия и риски;
- индикатор вовлеченности в программу;
- индикатор экологичности. Расход воды и углекислого газа;
- процент переработки полученных отходов.

Суть и преимущество программы - это полная открытость и честность руководства перед работниками. Нет смысла скрывать несчастный случай, ведь с незнанием о нем сегодня он случится завтра [1].

Выполнение работы безопасным способом без производственных травм и бережное отношение к ресурсам является критерием успешности компании и проявлением профессионализма каждого сотрудника. Осваивая эту программу в дальнейшем, каждый

может быть уверен, что все несчастные случаи и экологические происшествия на предприятиях предотвратимы.

### Литература

1. **Обязательства** в области профессионального здоровья, безопасности и охраны ОС предприятия «Филип Моррис Ижора», 14.05.2018г.
2. **Программа** «Нулевой травматизм» Гаврилова М., 10.10.2017г.
3. **Семь золотых правил** [Электронный ресурс:] – URL: [http:// docplayer.ru/68685792-Vision-zero-sem-zolotyh-pravil/](http://docplayer.ru/68685792-Vision-zero-sem-zolotyh-pravil/) (дата обращения: 07.03.2019).
4. **Городская среда** [Электронный ресурс:] – URL: [http:// www.armawir.ru/gorodskayasreda/czn/article/16086/64](http://www.armawir.ru/gorodskayasreda/czn/article/16086/64) (дата обращения: 07.03.2019).

УДК 628.3

Студент **М.Е. ГОЛОВАЧЁВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКЕАНОВ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

Проблема загрязнения океанов сточными водами – одна из самых острых и актуальных на данный момент в связи с активным ростом промышленности и городов, который ведет к увеличению объемов сточных вод.

Большие прибрежные города, не справляющиеся с потоком канализационных стоков, стараются отвести канализационные трубы подальше в море. Не такой бы колоссальный вред это приносило водам океанов, если бы природопользователи не нарушали систему очистки и не относились так халатно к данной проблеме.

Если не изменить ситуацию к лучшему, то это повлечет за собой множество проблем: загрязнение биосферы, тяжелые заболевания, гибель уникальных морских организмов, сокращение рекреационных зон.

Богатая сточными водами морская вода способствует цветению водорослей, создающих обширные «мертвые зоны». В результате рыбные запасы сокращаются, пока глобальное население продолжает расти. Самыми опасными по составу являются сточные воды химических и металлургических предприятий, текстильных и целлюлозных фабрик, а также сельскохозяйственных комплексов. Вначале они сливаются в реки и прочие водоемы, а позже попадают и в Мировой океан [1].

По этому поводу представители ООН говорят: «Сточные воды могут быть источником питательных веществ, энергии и даже титана». Организация призывает мир прекратить выбрасывать ценные ресурсы, нанося вред экологии, и начать разумно использовать их потенциал [2].

Актуальность проблемы доказывает ситуация, сложившаяся в акватории Балтийского моря. Есть несколько экологически важных проблем сегодняшней Балтики [3]:

1. Избыточное поступление азота и фосфора как в результате смыва с удобряемых полей, так и с коммунальными стоками городов и отходами некоторых предприятий. Из-за этих биогенных элементов море становится «переудобренным», органические вещества не полностью перерабатываются и при дефиците кислорода начинают разлагаться, выделяя сероводород, губительный для морских обитателей.

2. Накопление тяжелых металлов: ртути, свинца, меди, цинка, кадмия, кобальта, никеля. Около половины общей массы этих металлов попадает в море с атмосферными осадками, остальная часть – при прямом сбросе в акваторию или с речным стоком бытовых и промышленных отходов. Свинец, кадмий, ртуть – все эти металлы даже в ничтожных концентрациях крайне опасны для человека и морских организмов.

3. С различными стоками в акваторию ежегодно попадает до 600 тыс. т нефти. Нефть покрывает поверхность водного зеркала пленкой, не пропускающей кислород вглубь.

Накапливаются вещества, токсичные для живых организмов. Аварийные разливы нефти в большинстве случаев происходят в прибрежных и шельфовых зонах, наиболее продуктивных и в то же время уязвимых районах моря.

И этот пример является одним из множеств доказательств, что наши моря нуждаются в защите от сточных вод.

На данный момент выделяют четыре основных метода очистки сточных вод: механический, химический, биологический и физико-химический [4].

Чаще всего используются различные комбинации данных методов, так как один оказывается недостаточно эффективным. Выбор и применение метода, по которому производится очистка сточных вод, определяется всегда индивидуально в связи с характером загрязнений и требованиями к качеству очищенной воды.

Краткая характеристика и результативность вышеперечисленных методов очистки сточных вод представлена в табл. 1 [4].

Таблица 1. Методы очистки сточных вод [4]

Методы	Основа метода	Как действует	Результативность
Механический	Из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются до 60-75 % механических примесей	Происходит освобождение сточных вод от нерастворённых взвешенных веществ	Являются предварительной ступенью перед биологической очисткой, т.к. не происходит очистка воды от растворённых органических загрязнений
Химический	Применяют для очистки производственных сточных вод, с помощью химикатов и различных реагентов	Различные реагенты переводят растворённые примеси в твердое нерастворимое состояние	Так же, как и механический способ очистки не до конца решает вопрос с утилизацией отходов
Биологический	Действует благодаря процессу биологического окисления	Биологическое окисление от элементарных актов обмена электронов до сложных взаимодействий биоценоза с внешней средой	Способствует полному устранению отходов
Физико-химический	Удаление из воды мелкодисперсных, неорганических и органических растворенных веществ	Окисление, сорбция, коагуляция, флокуляция, электролиз	Степень очистки более глубокая и стабильная, процесс возможно полностью автоматизировать

После применения любого способа очистки сточных вод или их комбинация, необходимо проводить дезинфекцию воды. Распространенный метод – хлорирование осветленных стоков. Но помимо этого существуют и другие методы обеззараживания воды, к примеру, озонирование или обработка бактерицидными лучами, а также электролиз [4].

Предприятиям в соответствии с новыми требованиями необходимо иметь локальные очистные сооружения, на которых вышеперечисленными методами очистки есть возможность очистить воду для повторного использования в технических целях. Помимо этого промышленные сточные воды могут содержать минералы редкоземельных элементов, которые целесообразно извлекать в экономически оправданных масштабах.

### Литература

1. **Turist.ee:** Сточные воды – новое чёрное золото мира? [Электронный ресурс]. – URL: <http://turist.delfi.ee/news/stories/stochnye-vody-novoe-chiornoe-zoloto-mira?id=77628722> (дата обращения: 05.03.2019).
2. **Gismeteo:** ООН призывает к повторному использованию сточных вод. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/23053-oon-prizyvaet-k-povtornomu-ispolzovaniyu-stochnyh-vod/> (дата обращения: 05.03.2019).
3. **Gurchik:** 22 марта отмечается День Балтийского моря [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gurchik.ru/holidays/baltic-sea-day.html> (дата обращения: 05.03.2019).
4. **Справочник эколога:** Возможные варианты сброса очищенных сточных вод. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.profiz.ru/eco/blog/post\\_2316/](https://www.profiz.ru/eco/blog/post_2316/) (дата обращения: 05.03.2019).

УДК 504.064

Студент **В.А. ИЛЮШИНА**  
Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Загрязнение атмосферного воздуха Санкт-Петербурга обусловлено преимущественно выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Наибольший вклад (84,4%) в загрязнение атмосферного воздуха города Санкт-Петербурга вносит автомобильный транспорт [1].

При общем объеме вредных выбросов в 513 тыс. тонн (данные 2017 года) загрязнение от автомобилей достигает 441,7 тыс. тонн. В этом причина максимального загрязнения воздушной среды в районах, прилегающих к самым загруженным городским автомагистралям [1].

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух города Санкт-Петербург от стационарных и передвижных источников (автомобильный и железнодорожный транспорт) в 2017 году составили 559,5 тыс. т, в том числе (рис.1) [1]:

- твердых веществ – 4,2 тыс. т,
- диоксида серы (SO<sub>2</sub>) – 4,8 тыс. т,
- оксида углерода (CO) – 406,9 тыс. т,
- оксидов азота (NO<sub>x</sub>) – 67,0 тыс. т,
- углеводородов (СН<sub>x</sub>) – 24,4 тыс. т,
- летучих органических соединений (ЛОС) – 51,1 тыс. т,
- прочих загрязняющих веществ – 1,2 тыс. т.

Санкт-Петербург в 2015 году был один из самых загрязнённых городов России, так как выбросы составляли до 489 тысяч тонн в год, плотность выбросов на душу населения – 134,9 кг в год на км<sup>2</sup>.

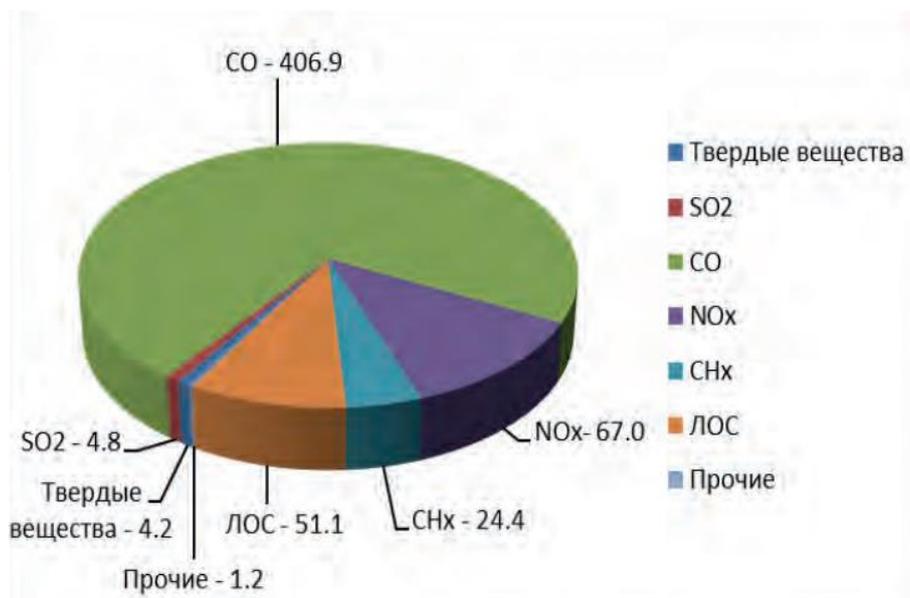


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в Санкт-Петербурге в 2017 году, тыс. т [1]

По данным экологического контроля, были выявлены наиболее и наименее загрязнённые районы Санкт-Петербурга (табл. 1) [2].

Таблица 1. Информация по загрязнению районов Санкт-Петербурга

Район	Наиболее загрязненные	Наименее загрязненные
Выборгский	+	
Кировский	+	
Приморский	+	
Невский	+	
Кронштадтский		+
Адмиралтейский		+
Фрунзенский		+
Петродворцовый		+

За состоянием атмосферы в Санкт-Петербурге следят автоматические режимы метеостанции в количестве 2 шт., мобильные лаборатории – 2 шт. и 25 станций мониторинга. Они предназначены для информирования органов государственной власти, местного самоуправления, организаций и населения о состоянии атмосферы. Станции и лаборатории расположены во всех 18 административных районах Санкт-Петербурга.

Анализ показателей качества атмосферного воздуха Санкт-Петербурга показал следующее [1], [3]:

1. Значения среднегодовых концентраций основных загрязнителей – оксида углерода, оксида азота, диоксида серы, взвешенных частиц, а также 3,4-бензпирена и ароматических углеводородов – не превышают уровней предельно-допустимых концентраций (среднесуточных и среднегодовых). Величины среднегодовых концентраций основных загрязняющих веществ имели тенденцию слабого спада или сохранения на уровне прошлых годов.

2. По максимальным наблюдаемым разовым концентрациям (по показателю «стандартный индекс») загрязнение атмосферного воздуха в центральной части города оксидом углерода, озоном и мелкодисперсными взвешенными частицами характеризуется как повышенное.

3. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха города вносят: озон, диоксид азота и оксид азота.

4. Средние концентрации оксидов азота и оксида углерода в периферийных районах Санкт-Петербурга ниже, чем в центральной части города.

#### Литература

1. **Доклад об экологической** ситуации в Санкт-Петербурге в 2017 году / Под ред. И.А. Серебрицкого. – СПб: ООО «Сезам-принт», 2018. – 158 с.
2. **Вихрова А.С.** Загрязнение атмосферного воздуха в городе Санкт-Петербург // Журнал «SCI-ARTICLE.RU» [Электронный ресурс]. – URL: <http://sci-article.ru/stat.php?i=1541287769> (дата обращения: 06.03.2019).
3. **Лакшина С.М.** Глобальные проблемы мегаполисов: Монография. – М.: Наука, 2017. – 120 с.

УДК 691.17: 614.87

Студент **Ю.Е. ДОРОНИНА**  
Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПОМЕЩЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ («СИНДРОМ БОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ»)

Во всем современном мире обсуждаются проблемы экологической безопасности жизни человека. Отдельной и весьма важной является проблема экологии помещений, так как качество жизни населения зависит от качества жилья, его гигиенических характеристик. Большинство людей в развитых странах проводят около 90% времени жизни внутри помещений и около 60% внутри личных квартир и домов [1]. Внутрижилищный воздух может содержать разнообразные виды загрязнений: микроорганизмы, летучие органические соединения, пыль, аллергены, продукты горения минерального топлива в концентрациях, превышающих таковые в окружающем атмосферном воздухе.

Жалобы на плохое самочувствие и описание случаев заболеваний, связанных с проживанием либо пребыванием в таких помещениях, стали очень распространенными, из-за чего было введено понятие, «синдром больного здания», который изучается представителями разных научных направлений: экологии, безопасности жизнедеятельности, инженерных технологий и медицины.

Термин «Синдром больного здания» (СБЗ) – характеризует состояние здоровья, при котором люди, которые проводят время в определённом здании, имеют плохое самочувствие, при этом видимых причин на это нет [2].

Проявление симптомов связано в основном с очень небольшим количеством свежего воздуха в комнатах и его низким качеством. Источниками загрязнителей могут являться: живые организмы (например, побочные продукты дыхания, сырость, грибки); строительные материалы и элементы дизайна (растворители, краски, средства для защиты древесины, асбест); системы вентиляции, кондиционирования воздуха (микроорганизмы в вентиляционных каналах); воздух извне (загрязненный химией в крупных городах); ненадлежащее использование помещений (например, курение).

В последнее время широкое распространение получили полимерные строительные материалы, которые применяются для отделки производственных и жилых помещений, являются составными частями бытовых приборов, холодильников. Это покровные покрытия, линолеум, различные плитки для полов, моющиеся обои, герметизаторы, водопроводные и канализационные трубы, поролон, пенопластовые утеплители, лаки на синтетической основе и др. Формальдегидные и прочие смолы входят в состав древесностружечных плит, из которых изготавливается мебель для жилых помещений, детских дошкольных учреждений, школ, больниц, санаториев и др.

Все полимерные строительные материалы включают летучие вещества, которые в зависимости от качества материала, температуры окружающей среды и влажности воздуха в тех или иных количествах поступают в атмосферу жилых и производственных помещений, загрязняя ее. Определено, что увеличение температуры и атмосферной влажности воздуха в помещении ускорит выделение летучих соединений из строительных полимеров.

Выделяющиеся из полимерных синтетических материалов летучие химические загрязнители, хотя по уровню своего влияния и являются факторами малой интенсивности, тем не менее, могут создавать условия для развития патологических состояний у населения. По данным Всемирной организации здравоохранения, число таких загрязнителей составляет более 300 органических ксенобиотиков. Это в настоящее время довольно сложная многоаспектная проблема, так как изменяется микроклимат помещений и качественный состав находящегося в них воздуха [3]. Способны нарушаться воздухообмен, температурно-влажностный, звуковой и световой режимы, восприятие пространства, не говоря уже о том, что целый ряд синтетических полимерных строительных материалов небезопасен в радиоактивном отношении.

Проявления «синдрома больных зданий» могут быть следующие: раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей (ощущение першения), их сухость, покраснение, зуд и гиперчувствительность кожных покровов. Сухость слизистых оболочек воздухоносных путей сопровождается хрипкостью голоса, такое состояние способствует развитию простудных заболеваний. Наблюдаются явления переутомления, головокружения, возможны подташнивание, рвота.

Многие из летучих веществ обладают свойствами аллергенов, могут вызывать отдаленные эффекты, способствуя развитию тератогенеза, злокачественных опухолей, являются эмбриотоксическими. Следует полагать, что совокупность химических загрязнителей воздуха может оказать суммирующий и потенцирующий эффекты. При использовании строительных материалов на основе формальдегидных смол концентрация формальдегида в воздухе помещений поддерживалась на 1-2 порядка выше нормы в течение 5 лет наблюдений и дольше [4].

Доказательством являются канцерогенные свойства асбестовых волокон. Помимо этого, он обладает повышенной радиоактивностью.

Таким образом использование полимерных строительных материалов должно быть дифференцировано с учетом создания экологически безвредных для здоровья жилых и производственных помещений.

Основная проблема полимерных материалов в строительстве кроется в химической опасности этих материалов. Источником этой опасности является сама природа полимеров. Следует учитывать, что процесс полимеризации материалов не обладает свойством завершенности или конечности, потому что с химической точки зрения он проходит не на 100%, а в лучшем случае – на 97-98%. Следствием такой незавершенности выступает обратимость процесса полимеризации, что означает постоянный процесс разложения полимеров. Этот процесс носит название процесс деструкции. Разложение происходит под воздействием различных факторов, например: кислород, свет, тепло, вода и механические воздействия. Все эти факторы можно встретить в жилых и рабочих помещениях, в которых человек проводит большую часть своего времени. Под влиянием этих факторов полимерные материалы по истечении 15-20 лет становятся порошком и таким образом производят большое количество веществ, которые влияют на самочувствие человека [5].

Полимерные материалы обладают большой поверхностью контакта с воздухом, а значит, и кислородом. Из-за этого полимеры окисляются, продукты самого процесса окисления имеют отрицательное воздействие на тех, кто находится в здании, построенном с использованием полимерных материалов. Комнатная температура лишь ускоряет эти вредные процессы.

И процесс окисления, и процесс деструкции полимерных материалов имеют отрицательное воздействие на человека. Но есть еще одна существенная проблема –

пожароопасность полимеров. При горении таких материалов выделяются летучие вещества, которые вызывают отравление человека, вследствие чего при пожаре только одна пятая людей гибнет от ожогов, все остальные жертвы пожаров умирают от отравления.

Подводя промежуточный итог, стоит отметить, что проблема полимерных строительных материалов является комплексной и очень существенной, она включает в себя сразу несколько факторов, которые наносят вред человеку, его самочувствию и окружающей среде. Поэтому возникает закономерный и насущный вопрос: как решить проблему опасности полимерных строительных материалов?

Чтобы ответить на этот вопрос, ученые разрабатывают и применяют так называемые синтетические полимеры. Сегодня они начинают применяться в совершенно разных отраслях промышленности, в том числе и строительстве. Процесс деструкции таких материалов занимает гораздо больше времени, и они оказывают менее негативное влияние на самочувствие человека, выделяя меньшее количество вредных веществ. Все это возможно благодаря изменению молекулярной структуры, повышению прочности и сроков службы таких полимерных материалов.

Тем не менее синтетические полимерные материалы не до конца решают проблему опасности полимеров для жизни и самочувствия человека. Поэтому ученые ищут пути увеличения количества полимеров, которые могут разлагаться живыми организмами.

Таким образом, «синдром больного здания» является существенной проблемой современного строительства, одной из причин такого явления выступает применение в строительстве полимерных материалов, которые имеют негативное влияние на самочувствие человека. Для решения этой проблемы можно использовать синтетические или биологические полимеры, которые не ухудшают здоровье людей. Сфера производства таких полимерных материалов является новой и развивающейся, но имеет широкие перспективы применения в строительстве и реальную возможность свести на нет химическую опасность полимеров.

#### Литература

1. **MedInfo.Social:** Большинство людей в развитых странах. [Электронный ресурс]. – URL: <https://medinfo.social/> (дата обращения: 09.03. 2019).
2. **Википедия:** Синдром больного здания (СБЗ) - характеризует состояние здоровья. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 10.03 2019).
3. **Всемирная организация здравоохранения:** Органические ксенобиотики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/ru/> (дата обращения: 12.03. 2019).
4. **Справочник химика 21:** Формальдегид, допустимая концентрация в воздухе. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.chem21.info/info/122278/> (дата обращения: 13.03.2019).
5. **PLASTINFO:** Полимерные материалы: влияние условий эксплуатации на прочность полимеров. [Электронный ресурс]. – URL: <https://plastinfo.ru/> (дата обращения: 14.03. 2019).

УДК 621.914

Студент **В.С. ИВАНОВ**  
Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ФРЕЗЕРНО-ГРАВИРОВАЛЬНОГО СТАНКА

Применение специальных ограждений и экранов, изолирующих рабочую зону станка, является наиболее распространенным и действенным способом защиты рабочего от вращающихся фрез и отлетающей стружки.

Рациональная конструкция таких устройств должна обеспечивать хорошую защиту рабочего и не мешать нормальной работе на станке.

Существует много различных конструкций таких устройств, в той или иной мере удовлетворяющих предъявляемым к ним требованиям.

Наиболее отвечающими этим требованиям являются конструкции защитных устройств для специализированных фрезерных станков, предназначенных для выполнения каких-либо определенных операций при обработке одинаковых деталей. Такие станки обычно снабжены различного рода приспособлениями, упорами и автоматическими остановами, благодаря чему устраняется или значительно уменьшается потребность в постоянном зрительном контроле со стороны рабочего в процессе обработки. Отсутствие необходимости в постоянном наблюдении за процессом резания при работе на специализированных станках позволяет применять различные глухие ограждения, полностью предохраняющие рабочих от соприкосновения с вращающимися фрезами и от отлетающей стружки.

Значительные трудности представляет осуществление надежных защитных ограждений для универсальных станков, при работе на которых необходимо обеспечить возможность постоянного наблюдения за процессом фрезерования и хороший доступ к обрабатываемой детали.

Экран с магнитной подставкой применяется при работе, как на горизонтально-фрезерных, так и на вертикально-фрезерных станках (рис.1) [1]. Экран из плексигласа с помощью шарнирной вилки крепится к подставке. В подставку вмонтирован постоянный оксидно-бариевый или литой магнит, обеспечивающий притяжение ее к столу станка. Экран с магнитной подставкой можно располагать в зависимости от характера обработки в любом месте стола.

Магнитная подставка закрывается кожухом, что предотвращает притяжение к ней мелких стружек.

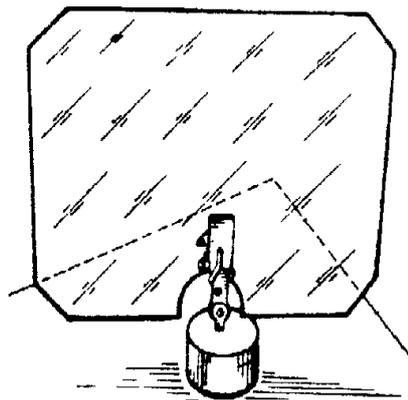


Рис. 1. Защитный экран с магнитной подставкой [1]

Более сложное защитное устройство разработал Энимс (рис. 2) [2] для специализированного горизонтально-фрезерного станка. Две откидные и подъемные дверцы расположены по обе стороны хобота станка. Они поворачиваются вокруг осей и поднимаются по ним как по направляющим. Подъем и опускание дверец производится специальным копиром, устанавливаемым на столе станка. Для этого каждая дверца имеет регулируемый кронштейн с роликом, постоянно находящимся в пазу копира.

Перед поступлением обрабатываемой детали в рабочую зону станка обе дверцы находятся в крайних нижних положениях. При подходе детали к передней дверце последняя под действием копира поднимается, пропускает деталь в зону обработки и автоматически закрывается.

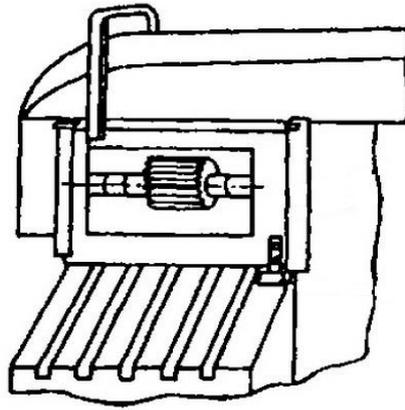


Рис. 2. Защитный экран Энимса [2]

Существует много различных конструкций щитков, автоматически закрывающих фрезу на период установки и снятия обрабатываемой детали и открывающих ее на период обработки.

В качестве примера рассмотрим предложенное М.В. Голуменовым автоматически действующее ограждение фрезы (рис. 3) [3].

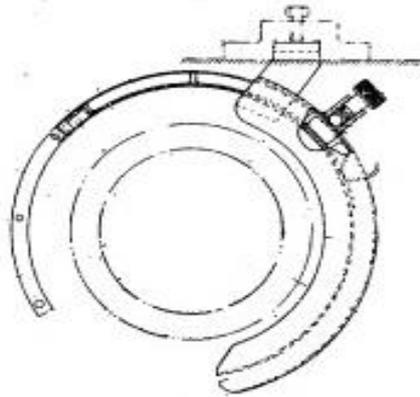


Рис. 3. Автоматически действующее ограждение [3]

Ограждение состоит из поворотного кожуха, кронштейна, пружины, каретки и стойки. Регулировка ограждения по высоте осуществляется перемещением каретки, закрепляемой в требуемом положении болтами.

При фрезеровании кожух ограждения под действием пружины открывает фрезу. При выводе обрабатываемой детали из рабочей зоны кожух, упираясь своим отростком в оправку, автоматически закрывает фрезу.

Общим недостатком такого рода ограждений является то, что они, защищая рабочего от соприкосновения с фрезой на период установки и снятия обрабатываемой детали, не защищают его от отлетающей стружки. Поэтому применение таких ограждений может быть рекомендовано только при обработке деталей из материалов, которые не дают стружки, представляющей опасность, – например, из чугуна.

Для защиты рабочего от отлетающей стружки, а также для изоляции рабочей зоны станка в условиях индивидуального и серийного производства наиболее распространены различного рода ограждения, охватывающие весь стол станка. Примером такого рода ограждений может служить устройство конструкции инженера Хотина (рис. 4) [1].

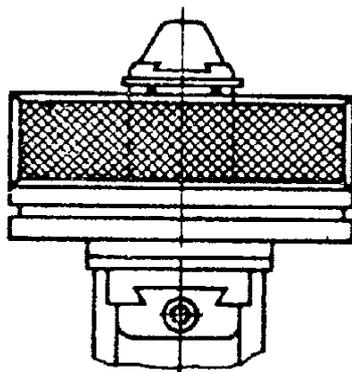


Рис. 4. Ограждение конструкции инженера Хотина [1]

Оно состоит из поднимающейся сверху затянутой сеткой рамки и двух установленных на торцах стола неподвижных щитков с поворачивающимися на шарнирах откидными дополнительными щитками. Подъем и опускание передней рамки осуществляется движением изогнутой трубки, к которой подвешена рамка, вокруг шарнира. Вместо сеток в рамке и щитках может быть применен какой-либо сплошной прозрачный негорюемый материал.

Таким образом, защитные экраны для фрезерных станков должны [4]:

- соответствовать европейским нормам безопасности;
- защищать пользователей от повреждений;
- способствовать качественной и удобной обработке заготовок;
- идеально подходить для оборудования с частой сменой операций.

#### Литература

1. **Безопасность на фрезерных станках** [Электронный ресурс]. – М., [2001-2018]. – URL: <https://studfiles.net/preview/3635566> (дата обращения: 10.03.2019).
2. **Безопасность металлообрабатывающих станков** [Электронный ресурс]. – М., [2001-2018]. – URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/396109/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/396109/) (дата обращения: 10.03.2019).
3. **Защитные кожухи металлорежущих станков** [Электронный ресурс]. – М., [2001-2018]. – URL: <https://patentdb.ru/patent/58065> (дата обращения: 10.03.2019).
4. **Защитные экраны и кожухи для станков** [Электронный ресурс]. – М., [2001-2018]. – URL: [http://acrylshik.ru/articles/show/192/Zaschitnyie\\_ekranyi\\_i\\_kojuhi\\_dlya\\_stankov](http://acrylshik.ru/articles/show/192/Zaschitnyie_ekranyi_i_kojuhi_dlya_stankov) (дата обращения: 10.03.2019).

УДК 504.064

Студент **Н.Э. СПАТАРЬ**  
 Студент **Я.А. ШКЛЯЕВА**  
 Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Каждый человек в современном мире пользуется общественным транспортом или собственным автомобилем, это стало неотъемлемой частью нашей жизни, но мало кто задумывается, как действует автотранспорт на окружающую среду. Автомобили являются главным загрязнителем не только воздуха, а также воды и почвы. Происходит деградация и гибель экосистем, более остро это выделяется в мегаполисах. Так же остро стоит проблема утилизации и переработки отходов, которые возникают в результате эксплуатации автомобилей, в том числе и по окончании срока их службы. Для обслуживания транспорта

необходимо большое потребление природных ресурсов. Транспорт также создает большое количество шума, что, несомненно, влияет на качество окружающей среды [1].

Рассмотрим количество выбросов за 2008-2017 годы в Санкт-Петербурге (табл.1.).

Таблица 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта за 2008-2017 годы в г. Санкт-Петербург [1]

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Масса выбросов от автотранспорта, тыс. т	69,8	96,6	206,4	13,4	223,1	500,9	534,1	353,0	351,9	370,3
Количество автотранспортных средств тыс. ед.	467	1047	1100	1137	1189	1302	1430	1534	1561	1617

Из табл. видно, что увеличение массы выбросов напрямую связано с возрастанием количества автотранспортных средств в городе.

На рис. 1 представлена информация по количеству выбросов при движении и обслуживании автомобилей.

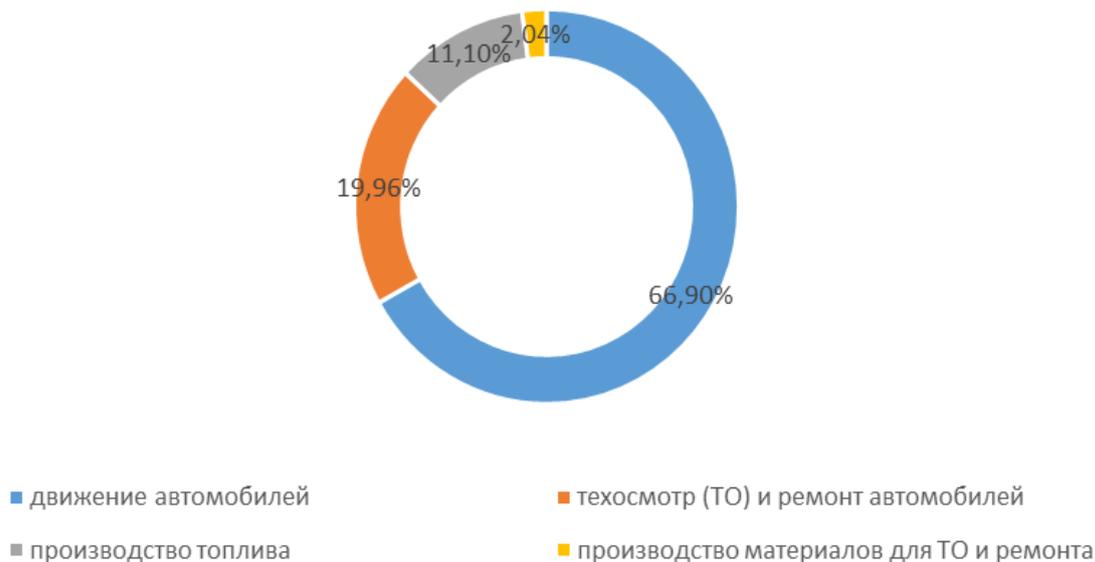


Рис. 1. Количество выбросов при движении и обслуживании автомобилей [2]

На основании выше представленной информации можно сделать вывод, что максимальное количество выбросов приходится на движение автомобилей.

Всего в составе отработанных газов обнаружено более 200 химических веществ. Выбросы вредных веществ от автотранспорта содержат: оксид углерода (CO), летучие органические вещества, оксиды азота, углекислый газ (CO<sub>2</sub>), взвешенные вещества. Количество выбросов при движении и обслуживании автомобилей распределяется неодинаково. Рассмотрим вклад определенных групп автомобилей в загрязнение атмосферного воздуха определенными химическими веществами (табл. 2).

Таблица 2. Вклад определенных групп автомобилей в загрязнение атмосферного воздуха химическими веществами [3]

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км							
	O	NO <sub>2</sub>	CH	Сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид	Бенз(а)-пирен	
Легковые	3,5	0,9	0,8	$0,7 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$	
Автофургоны и микроавтобусы, до 3,5 т	8,4	2,1	2,4	$3,8 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$8,4 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-6}$	
Грузовые, от 3,5 до 12 т	6,8	6,9	5,2	0,4	$5,1 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$	
Грузовые, свыше 12 т	7,3	8,5	6,5	0,5	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$	
Автобусы, свыше 3,5 т	5,2	6,1	4,5	0,3	$4,2 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	

Таким образом, грузовой автотранспорт стоит на первом месте по загрязнению атмосферы химическими веществами.

Из-за загрязнения атмосферного воздуха летучими соединениями появилось множество заболеваний. Концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе плохо влияет на состояние людей, а в первую очередь – на здоровье населения, проживающего вблизи от проезжей части, так как в выбросах содержится множество вредных веществ, в частности сажа, которая способна оседать в легких человека и увеличивать количество тяжелых металлов в организме. Есть сведения, что люди, живущие вблизи автомобильных дорог, значительно более склонны к раковым заболеваниям и подвержены вредному воздействию высоких концентраций токсичных веществ [3].

Европа очень обеспокоена автомобильным загрязнением, поэтому ведет ряд мероприятий, которые помогают снизить воздействие транспорта, несмотря на то, что ситуация там куда лучше. Каждый год в сентябре в Старом Свете устраивается акция под девизом: «Центр города без моего автомобиля». Особенно активно проявляет себя Франция, в которой 68 городов поддерживают эту акцию. В этот день большинство людей добираются до пункта назначения, не используя автомобили (пешком, на велосипедах). Помимо загрязнения атмосферы, транспорт является источником шума. Повышенный уровень шума вызывает у человека нервные расстройства и постоянный стресс. В последнее время транспортный шум стал очень серьезной проблемой для населения [4].

Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу следует использовать ряд следующих мероприятий [5]:

1. Постоянно совершенствовать двигатели и уменьшать корпуса автомобилей с целью минимизировать потребление ими топлива.
2. Использовать только экологически чистые виды топлива.
3. Снабжать выхлопные трубы фильтрами для очистки выхлопных газов.
4. Внедрять автоматизированную систему, которая бы регулировала время работы двигателя вхолостую и при наборе скорости.
5. Создать зеленые зоны вдоль дорог. Это позволит вдвое уменьшить воздействие транспорта.

В заключение можно сделать вывод, что автотранспорт загрязняет окружающую среду, в особенности воздух. Все виды транспорта представляют серьезную опасность для жизни, здоровья и имущества людей. Поэтому человек должен в целях своей безопасности ограничить свои потребности в автомобиле или же искать новые пути для решения данной проблемы.

## Литература

1. **Загрязнение атмосферного** воздуха автомобильным транспортом: [Электронный ресурс]. – [2000-2018]. – URL: [https://otherreferats.allbest.ru/ecology/00317274\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/ecology/00317274_0.html) (дата обращения: 02.03.2019).
2. **Автомобиль – загрязнение** атмосферы: [Электронный ресурс]. – [2017-2019]. – URL: [https://vuzlit.ru/1334977/avtomobil\\_zagryaznenie\\_atmosfery](https://vuzlit.ru/1334977/avtomobil_zagryaznenie_atmosfery) (дата обращения: 02.03.2019).
3. **Основные пути** решения загрязнения атмосферы: [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <http://fb.ru/article/286170/osnovnyie-puti-resheniya-zagryazneniya-atmosferyi> (дата обращения: 02.03.2019).
4. **Загрязнение атмосферного** воздуха автомобильно-дорожным комплексом: [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: [http://alfabuild.spbstu.ru/index\\_2017\\_1/8\\_1.pdf](http://alfabuild.spbstu.ru/index_2017_1/8_1.pdf) (дата обращения: 02.03.2019).
5. **Автотранспорт и загрязнение** окружающей среды: [Электронный ресурс]. – 2019. URL: <http://dodiplom.ru/ready/131579> (дата обращения: 02.03.2019).

УДК 331.453

Студент **И.Д. САВИН**  
Ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ООО «ГК «УЛК» ПРИ РАБОТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРОГАЛЬНОГО СТАНКА**

Сегодня с появлением автоматизированных линий в деревообрабатывающей промышленности используется немалое количество оборудования, обеспечивающего выполнение различных операций по обработке, изготовлению отдельных деталей, в серийном производстве. Если для небольшого производства обычные станки вполне справляются с теми объемами материалов, которые подвергаются обработке, то в условиях крупного промышленного предприятия, где необходимо обрабатывать огромные массивы материала, придавать заданную форму заготовкам различных размеров и форм, без современного механизма подачи не обойтись. Автоподатчики стали тем оборудованием, которое существенно облегчило процесс использования станков ленточных и фуговальных с нижним, верхним и вертикальным расположением шпинделя, оборудования, используемого для выполнения в мебельном производстве продольной распиловки.

Проблема низкой скорости подачи материала, выполняемой ранее в ручном режиме, была решена благодаря использованию возможностей современного оборудования, а именно автоподатчиков.

При анализе производственного травматизма на строгальном станке были выявлены следующие векторы, непосредственно обуславливающие травматизм при деревообработке: движущиеся части оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, высокая температура обрабатываемых деталей и инструмента, поражения электрическим током и др.

При работе на деревообрабатывающих станках возможны следующие травмы: ранения отлетающей стружкой и осколками дерева (при отсутствии необходимых ограждений), выбрасываемым пиломатериалом, от прикосновения к обрабатываемой детали или режущему инструменту, от падающего груза, а также от поражения электрическим током – электротравмы [1].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости принятия мер по минимизации и устранению данной опасности.

Таковыми мерами является установка автоподатчика, который позволит оградить опасную зону работающего оборудования при работе с ней строгальщика, тем самым изолировав движущиеся части машины, которые могут нанести вред здоровью и жизни работника, обслуживающего эту машину.

Рассмотрим установку автоподачика на конкретном строгальном станке.

Станок серии С25-5А предназначен для производства различных погонажных изделий и профилированного бруса, в том числе естественной влажности.



Рис. 1. Станок строгальный четырёхсторонний, модель С23-5А

Станок строгальный (продольно-фрезерный) четырёхсторонний модели С25-5А предназначен для плоского и профильного фрезерования досок, брусков, брусьев и планок.

Заготовки и пиломатериалы, обрабатываемые на станках, должны соответствовать требованиям ГОСТ 24454-80 и ГОСТ 8486-86 «Пиломатериалы хвойных пород», ГОСТ 2695-83 «Пиломатериалы лиственных пород», ГОСТ 7307-75 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку», ГОСТ 9685-61 «Заготовки из древесины хвойных пород», ГОСТ 7897-83 «Заготовки из древесины лиственных пород» [2].

К данному станку предлагается установка устройства подачи STG STG-MX-48 380В, предназначенного для автоматической подачи заготовок в зону резания (фрезеровки).



Рис. 2. Устройство подачи STG STG-MX-48

Четыре полиуретановых ролика на торсионной подвеске обеспечивают надёжный прижим и уверенную протяжку заготовок. Ручка электрической регулировки скорости и направления движения. В комплект входят два набора шестерён. Стойка крепления обеспечивает 5 степеней свободы регулировки положения автоподачика. Двигатель 3х – фазный на 380В подключается непосредственно к электропитанию станка, основываясь только на техническую документацию, специалистом [3].

Автоподачик, устанавливаемый на станок, является самостоятельным агрегатом съемного типа. Основным его назначением устройства является подача обрабатываемой заготовки непосредственно на механизм и ее дальнейшее продвижение по рабочей поверхности станка в процессе обработки. В конструкции оборудования присутствует стойка, к которой осуществляется крепление агрегата, а также сам агрегат.

Стойка, в большинстве случаев, изготавливается с пластиковым основанием, на поверхности которого изготавливаются отверстия, позволяющие выполнять надежное крепление автоподачика к поверхности станка. Обязательной составляющей этого оборудования является резная втулка, которая снабжается винтовым механизмом. Такая конструкция обеспечивает удобное перемещение рабочей поверхности.

Универсальные качества автоподатчиков обеспечивают установленные в его корпусе ролики. Они обеспечивают возможность устанавливать устройства в нужном месте, при необходимости изменять положение с горизонтального на вертикальное, выполнять настройку того расстояния, которое, находится между плоскостью стола и подающими роликами механизма [4].

Применение современных автоподатчиков в производственном процессе позволяет отказаться от использования ручного труда за счет механизации и автоматизации выполнения обработки материала. Более современные методы обработки материалов делают возможным повышение уровня производительности процесса современных деревообрабатывающих предприятий. Равномерная подача и одинаковая сила прижима подаваемой заготовки обеспечивают качественную обработку деталей. Применение современных автоподатчиков в условиях промышленного предприятия является тем средством, которое обеспечивает максимальную безопасность специалиста в работе с пиломатериалами [5].

### Литература

1. **Чумарный Г.В.** Оценка травматизма и заболеваемости в математическом моделировании при обеспечении безопасности труда на деревообрабатывающем предприятии// Труды III Международного евразийского симпозиума «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века». Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. –260 с.
2. **Руководство по эксплуатации С25-5А.00.000 РЭ** [Электронный ресурс] – URL: <http://www.stanki53.ru/media/1148/s25-5a-re.pdf> (дата обращения: 25.01.2019).
3. **Устройство подачи STG STG-MX-48 380В** [Электронный ресурс] – URL: <http://jet-online.ru/product/avtopodatchik-universalnyi-mx-48-mx-48/> (дата обращения: 03.02.2019).
4. **Обливин В.Н.** Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях: учеб. пособие. – М.: Академия, 2005. – 240 с.
5. **Типовая инструкция по охране труда при работе на строгальных станках РД 153-34.0-03.295-00** (утв. РАО "ЕЭС России" 17.03.2000): Сборник типовых инструкций по охране труда при выполнении сварочных и станочных работ. - М., 2001.

УДК 621.959:331.4

Студент **Д.Э. ШАТОВ**  
Канд. с.-х. наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

Нередко оборудование, предназначенное для обработки какого-либо предмета из одного материала, используют для обработки предметов из другого материала. Например, оборудование для обработки металлических изделий используют для обработки изделий из дерева. Подобную ситуацию можно наблюдать и при использовании радиально-сверлильного станка 2А576 для сверления круглых отверстий (пазов) при изготовлении деревянных комплектующих для различных видов мебели. Однако при этом в воздухе рабочей зоны оператора такого станка находится большое количество древесной пыли, стружки и опилок. Изначально станок не оборудован приспособлением для удаления пыли. Очистка воздуха осуществляется только методом общеобменной вытяжной вентиляции с помещения, где производятся сверлильные работы.

Априори можно утверждать, что запыленность воздуха в рабочей зоне будет превышать ПДК, даже при условии весьма активной общеобменной приточно-вытяжной вентиляции в помещении, то есть условия труда работников в таких условиях требуют

улучшения. Кроме того, крупные пылевые частицы, а их при обработке дерева достаточно много, оседают на поверхности оборудования, полу, стенах помещения и одежде работника. Для их удаления (уборки) требуются значительные затраты времени и энергии.

С целью улучшения условий труда оператора, занятого на работе с деревянными деталями (изделиями) с использованием радиально-сверлильного станка, предлагается удаление древесной пыли из зоны сверления активной вытяжной вентиляцией методом эжекции с подачей древесной пыли в бункер.

Схема установки (оборудования) для удаления древесной пыли представлена на рис. 1.

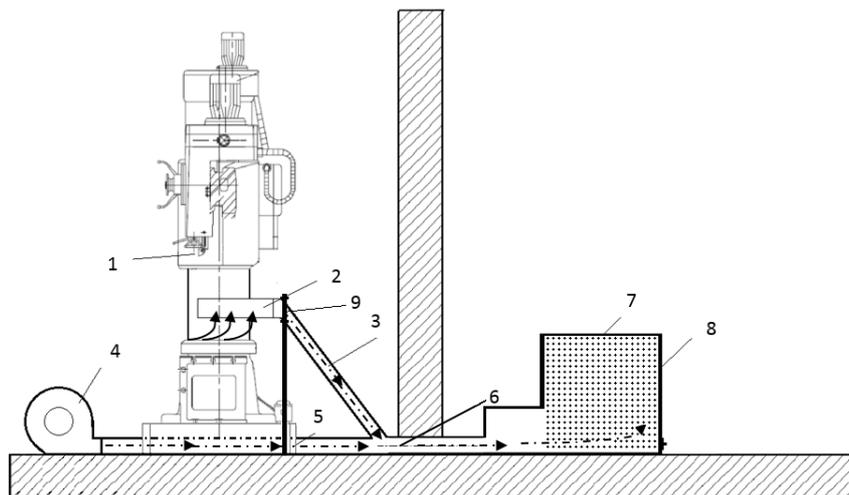


Рис. 1. Схема установки эжектора:

1-сверло, 2-подковообразный зонт, 3-воздуховод эжектора, 4-вентилятор, 5-главный вытяжной воздуховод, 6-зона разрежения, 7-бункер, 8-фронтальная стенка бункера, 9-п-образная стойка, держащая подковообразный зонт

Работа устройства осуществляется следующим образом.

Вентилятор 4 (рис. 1) обеспечивает движение воздуха по воздуховоду 5, создавая разрежение в зоне 6, чем обеспечивается вытяжка запыленного воздуха по воздуховоду эжектора 3 из подковообразного зонта 2, установленного на п-образной стойке 9. Воздух в смеси с древесной пылью продолжает движение по каналу 5, который на некотором расстоянии от бункера 7 расширяется, чтобы понизить скорость потока воздуха. В бункере собирается содержимое в виде опилок, а чистый воздух выходит через отверстия мешковины, находящейся сверху и по бокам бункера. Бункер изготавливается так, что фронтальная стенка его металлическая, крепится шарнирно на петлях и имеет возможность открываться.

Это дает возможность при отключении вентилятора 4 (рис. 1) и при прекращении работы станка беспрепятственно освободить бункер от собранных во время работы (сверлении деревянных заготовок) опилок, убрать их в мобильную тележку для транспортировки в зону отходов. В рабочем состоянии фронтальная стенка крепко фиксируется защелками (на схеме не обозначены), для исключения самопроизвольного открывания под давлением воздуха при работе вентилятора 4.

Боковые стенки бункера и верхняя его часть выполнены в виде тканевых (мешковинных) поверхностей, что позволяет чистому воздуху выходить из бункера, а опилкам и стружке оставаться. Дно бункера металлическое. Таким образом бункер с тканевыми стенками работает как фильтр, обеспечивая нормальные (не запыленные) в воздухе условия.

## Литература

1. **Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Наумова Т.В.** Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие – М.: Изд. Интра-м 2014: - 125 с.
2. **Бектобеков Г.В., Комина Г.П., Овчаренко А.А. и др.** Производственная безопасность: учебное пособие/ под общ. ред. А.А. Попова. – Изд. 2-е; испр. – СПб: СПбГАУ, 2010. – 205 с.

УДК 331.4

Студент **Е.Д. ЛЕВАДНИЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ НЕФТЕЛОВУШКИ

Нефтеловушка (рис. 1) по своему назначению является природоохранным сооружением и выполняет важную природоохранную функцию – защиту реки Ветлянка и реки Кама от загрязнения нефтепродуктами. В случае аварии на объектах Вятской площади Арланского месторождения нефти данная нефтеловушка защитит поверхностные воды от загрязнения.

В комплекс сооружений входит:

- 1) водонапорная стенка;
- 2) нефtezащитная стенка;
- 3) котлован;
- 4) существующий мост;
- 5) служебная площадка.

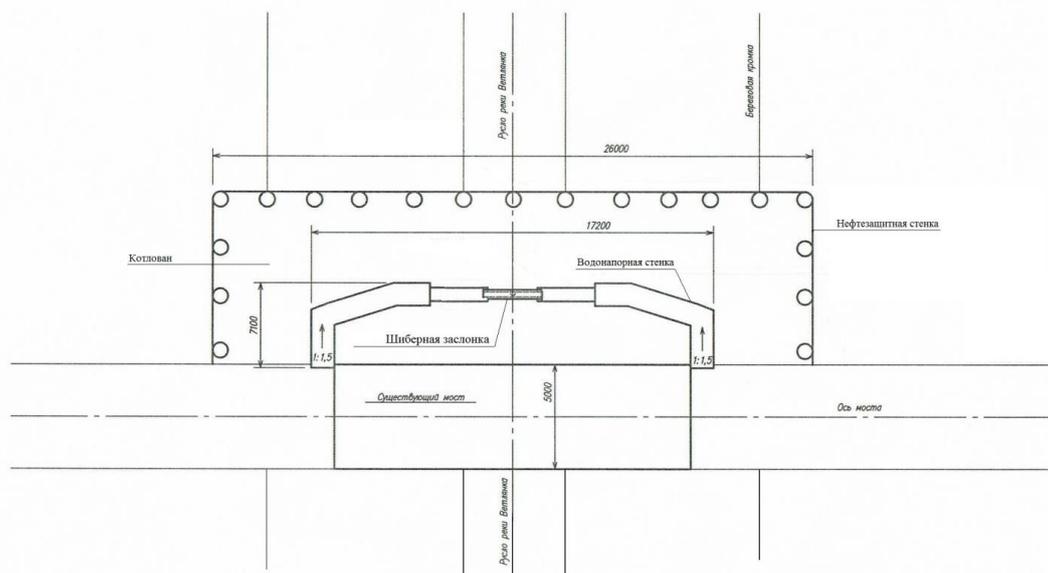


Рис. 1. Нефтеловушка с шиберной заслонкой. Вид сверху

В соответствии со СНиП 2.06.01-86 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» сооружения нефтеловушки отнесены к IV классу капитальности.

Местоположение площадки строительства определено топографическими и инженерно-геологическими условиями с учетом строительства и эксплуатации сооружения. Данная нефтеловушка расположена в створе существующего моста на реке Ветлянка. Мост имеет железобетонные устои и две промежуточные опоры из стальных труб. Промежуточные опоры однорядные свайные. Сваи - стальные трубы, диаметром 325 мм., в каждой опоре по 5 свай. Опоры объединены стальной трубой такого же диаметра. Трубы – перекрытия, являются опорами для ригелей-ферм из стальных труб диаметром 150 мм.

Высота ферм составляет 1,55 м. Фермы консольной частью сопрягаются железобетонными устоями.

Плиты пролетного строения опираются на профильные фермы. Перильное ограждение практически отсутствует.

Назначение сооружения – защита поверхностных вод ниже створа нефтеловушки от попадания в них сырой нефти в случае аварии на нефтяных скважинах и нефтепроводах, находящихся на водосборной площади реки Ветлянка.

В паводковый период уровень воды (у нефтеприемной стенки) регулируется сменой положения бетонной шиберной заслонки (весом 300 кг), по направляющим, установленным в шлюзе водоподпорной стенки. Осуществляется смена положения бетонной шиберной заслонки по заявке цеха добычи не менее одного раза в неделю. А в сильный паводок (в зависимости от выпавшего снежного покрова) дежурный персонал цеха добычи производит постоянный мониторинг уровня талых вод на реке Ветлянка, и смена положения шиберной задвижки может происходить до трёх раз в сутки (включая ночное время).

В настоящее время выполнение данной операции (по смене положения шиберной заслонки) осуществляется при помощи автомобильного крана, который устанавливается на существующий мост у нефтеловушки, перекрывая движение технологического автотранспорта к объектам добычи нефти и газа (к кустовым площадкам), и не менее пяти работников (включая инженерно-технический персонал). Помимо этого оформляется ряд разрешительной документации, так как работы проходят в охранной зоне воздушной линии электропередач.

С целью минимизирования трудозатрат и улучшения условий и безопасности труда работников предлагается установить за нефтеприемной стенкой шести-ступенчатый уровнемер с шагом уровня 100 мм., а на площадке обслуживания нефтеловушки установить электрический талевый блок (с грузоподъемностью до 1 т.) в соответствии с рис. 2. Сигнал каждого уровня при помощи талевого блока через программируемый контролер позволит автоматически регулировать положение шиберной заслонки в шлюзе водоподпорной стенки.

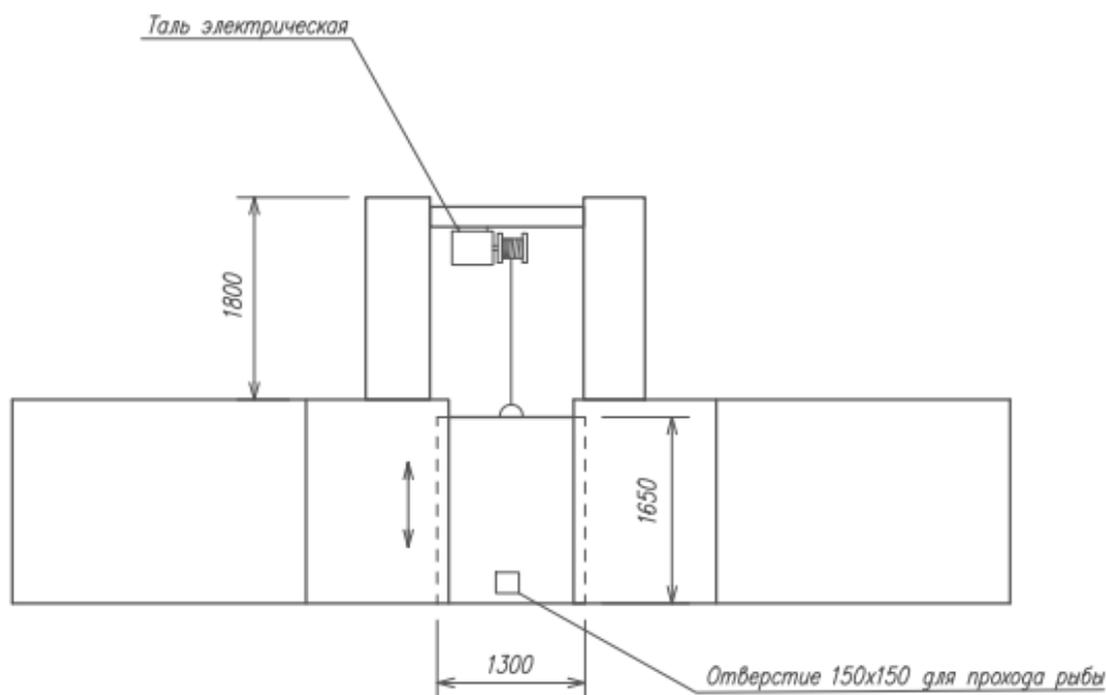


Рис. 2. Автоматическая шиберная заслонка

Можно сделать вывод, что работа с шиберной заслонкой опасная и трудозатратная. А установка автоматической шиберной заслонки позволит улучшить условия и безопасность труда работников при работе с нефтеловушкой.

## Литература

1. **Рабочий проект нефтеловушки** на Вятской площади Арланского нефтяного месторождения. Пояснительная записка/ 2017 – Изд. Венера.
2. **Инструкция по эксплуатации нефтеловушки**/ Внутренняя документация предприятия.
3. **Рабочая инструкция** «Обеспечение безопасности работ вблизи линий электропередач Общества»/ Внутренняя документация предприятия.
4. **Справочная информация** [Электронный ресурс] – URL: <https://cntd.ru/> (дата обращения: 06.03.2019).

УДК 635.655

Студент **А.А. ШАМАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **СОЯ – КАК ИСТОЧНИК ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ. ПОЛЬЗА И ВРЕД СОЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

В наше время необходимость выращивания продуктов из соевых бобов обусловлена не только тем, что с каждым годом все больше людей начинают вести правильное питание, но и с тем, что животного белка для человечества с каждым годом становится все меньше. Качество продукции за счет добавления в нее различных добавок снижается, а значит, наступает время найти что-то более экологичное и полезное.

Соевые бобы содержат в себе множество макро- и микроэлементов, витаминов, клетчатки и многого другого. Но вместе с тем соя является одним из самых противоречивых растений, ведь ни одно растение не имеет столько трансгенных форм, как соя. В США около 75% ее посевных площадей засеяны генетически модифицированными сортами, а, например, в Аргентине они составляют 99%. Даже при всей своей полезности и богатом наборе питательных веществ соя содержит изофлавоны эстрогенного действия, которые сдвигают гормональный баланс организма в "женскую" сторону. Однако они же способны предотвратить развитие рака. Соя содержит все необходимые для организма аминокислоты, их дефицит может вызвать снижение иммунитета и артериальное давление. Аминокислоты способствуют обновлению клеток и тканей организма человека [1].

Учеными было выявлено, что соевые продукты способствуют уменьшению липопротеидов низкой плотности, то есть «плохого» холестерина (ЛПНП). Обзор шести исследований 2006 года заключает, что эффект потребления приблизительно 90 мг изофлавонов в сутки умеренно снижает холестерин ЛПНП на 5% без явных последствий для триглицеридов или холестерина ЛПВП (липопротеины высокой плотности). Также множество ученых сходятся во мнении, что потребление одной-двух порций в день соевых продуктов является защитной от рака, либо же нейтральной по отношению к нему. В начале 2008 года исследователи из Университета Южной Калифорнии установили, что женщины, которые употребляют в среднем одну чашку соевого молока или половину тофу ежедневно, имеют на 30% меньший риск развития рака молочной железы по сравнению с женщинами, которые не употребляют соевую продукцию вообще.

Выводы, которые можно сделать из проведенных исследований:

- умеренное потребление одной-двух порции соевых продуктов в день не приводит к увеличению риска рецидива рака молочной железы у западных женщин;
- в Азии у женщин, которые уже вылечились от рака молочной железы, прогнозы были лучше, если они продолжали употреблять сою в своем рационе;
- по данным клинических исследований с участием 5000 женщин с ранее диагностированным раком молочной железы, при последующем потреблении соевой продукции риск повторного рецидива снижен на 32%, а риск смерти – на 29% [2].

Несмотря на то, что сами по себе соевые бобы небольшого размера, получить из них можно множество видов различных продуктов: соевое масло, соевое молоко, сыр тофу, соевое мясо, соевый соус, юба (более известная для нас как спаржа) и многое другое. Каждый из данных продуктов содержит в себе десятки витаминов, в том числе кальций, фосфор, магний, железо, а также витамины группы В. Однако не стоит забывать о том, что есть теория о вреде генно-модифицированных продуктов, а именно таким и является соя.

США является родиной генно-модифицированных продуктов, а значит, сама более других стран страдает от этого. Более 20 лет жители Америки едят продукты с ГМО, что сказывается на здоровье детей (каждый третий ребенок, по данным специалистов, болен ожирением) и взрослых (число аллергиков с каждым годом также увеличивается). Несмотря на то, что точных данных о том, что именно ГМО служит возбудителем этих болезней, нет, – не стоит подвергать свой организм такому неоправданному риску. Стоит более тщательно относиться к продуктам, которые мы употребляем в пищу, проверяя их на наличие ГМО в составе.

#### Литература

1. **Петибская В.С.** Соя: химический состав и использование. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.
2. **Эйзлер А.К.** Европейское исследование: Бады, витамины, ГМО, биопродукты. – М.: ООО Эксмо, 2016. – 432 с.

УДК 504.61:502.52

Студент **Е.С. ДОБРЯКОВА**  
Студент **М.А. ПУГАЧЕВА**  
Канд. с-х. наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛИТОСФЕРУ КАК ФАКТОР ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Литосфера – это твердая оболочка нашей планеты. В состав ее входят: почва, горные породы, недра. Из всех составляющих литосферу с ранних периодов жизни человека на Земле почва стала основным предметом его влияния, так как на ней человек начал добывать для себя продукты питания. Так, до настоящего времени почва остается объектом внимания человека с научной и практической точки зрения. Ведь почва и образовавшийся на ней покров являются важнейшим природным образованием и компонентом биосферы Земли. Именно почвенной оболочкой определяются многие биосферные процессы. Плодородием почвы во многом определяются возможности и этапы развития и существования экологических систем и их составляющих на Земле, а значит, и условия жизнедеятельности человека.

Однако замечено, что почва (верхняя оболочка Литосферы) претерпевает определенные нежелательные для людей изменения, которые обусловлены ее загрязнением жидкими и твердыми загрязняющими веществами, содержащимися в отходах бытового и производственного происхождения.

Подсчитано, что каждым жителем Земли ежегодно образуется 1 тонна отходов, и в их числе более 50 кг полимерных, труднорастворимых отходов (пластик, резина и другие полимеры). Все это собирается и вывозится на свалки, где собранный мусор сжигается или подлежит длительному хранению. При этом следует отметить, что при сжигании мусора, в своем составе имеющего хлорсодержащие полимеры, выделяются сильные токсические вещества – диоксиды, которые загрязняют атмосферу и почву [3].

Иногда коммунально-бытовые отходы закапывают в землю. Надо признать, что и этот способ не менее вреден и даже опасен для Земли, так как он в конечном счете приводит к

загрязнению подземных вод, и к ухудшению жизнедеятельности человека, ведь значительная доля питьевой воды людьми используется из подземных водоисточников.

Другими более опасными загрязнениями почвы являются промышленные предприятия, в выбросах и отходах которых всегда содержатся соли цветных, тяжелых металлов (свинец, ртуть, цинк, никель и другие). В машиностроительной промышленности выбрасываются в окружающую среду углероды, соединения мышьяка, бериллия. При производстве пластмасс и искусственных волокон в отходах присутствуют: фенол, стирол, другие ядовитые вещества. При производстве синтетических каучуков в почву попадают отходы катализаторов, некондиционные полимерные сгустки [1].

Из многих химических элементов, входящих в состав отходов и выбросов, наиболее опасными для человека и окружающей природной среды являются ранее названные (свинец, никель, цинк, ртуть). Попадание их в организм из почвы осуществляется через пищевую цепочку при употреблении продуктов питания растительного и животного происхождения, вызывая тем самым серьезные патологические последствия в организме. Так, например, свинец влияет на нервную систему, снижает интеллект и физическую активность, а также нарушает координацию и слух, приводит к заболеваниям сердца, так как влияет на сердечно – сосудистую систему. Есть доказательства, что свинец нарушает женскую и мужскую репродуктивную систему.

Другой высоко – токсичный элемент – ртуть. Он нарушает биосинтез белков организма. Причем доза, безопасная для организма взрослого человека, может повредить мозг внутриутробно, плода. Из-за действия ртути замечены врожденные пороки у 108-150 новорожденных детей на каждые из 10 тыс. родителей которые, всю жизнь проживали в городах с развитой химической, металлургической промышленностью, в то время у такого же количества новорожденных, родители которых жили в регионах без развитого промышленного производства, врожденные пороки отмечались в 20-50 случаях, соответственно, в разные годы [4].

Загрязнение почвы медью и цинком приводит к замедлению роста растений и снижению урожайности сельскохозяйственных культур. А это прямой фактор (источник) риска жизнедеятельности человека.

Значительным загрязнителем почвы является и сельское хозяйство, которое требует применения химических препаратов в виде агрохимикатов и пестицидов. Сегодня в мире на 1 га вносится 300 кг химических средств. Так, более 1500 препаратов пестицидов насчитывается в мировой практике сельскохозяйственного производства.

Многочисленные исследования ученых-агрохимиков показали, что разные виды и формы минеральных удобрений неодинаково влияют на свойства почв. Внесенные в почву удобрения вступают в сложные взаимодействия с ней. Здесь происходят всевозможные превращения, которые зависят от целого ряда факторов: свойств удобрений и почвы, погодных условий, агротехники. От того, как происходит превращение отдельных видов минеральных удобрений (фосфорных, калийных, азотных), зависит влияние их на почвенное плодородие, и на жизнедеятельность человека [2].

В почве как системе происходят заметные изменения, которые ведут к потере плодородия, к ухудшению жизнедеятельности человека:

- изменяется кислотность;
- страдают многие виды почвенных организмов;
- нарушается круговорот веществ;
- разрушается структура почвы и ухудшаются ее другие свойства.

Фосфорные удобрения не обладают столь выраженным подкисляющим эффектом, как азотные, но они могут вызывать цинковое голодание растений и накопление стронция в получаемой продукции.

Многие удобрения содержат посторонние примеси; известно, что их внесение может повышать радиоактивный фон, вести к прогрессивному накоплению тяжелых металлов.

Основные способы уменьшать негативные следствия применения химических удобрений на почву состоят в следующем:

- умеренное и научно – обоснованное применение оптимальных доз удобрений;
- уменьшение количества вредных примесей;
- чередование агрохимикатов с органическими удобрениями.

Следует также помнить выражение, что «минеральные удобрения являются средством маскировки реальности». Так, имеются данные, что с продуктами эрозии почв выносятся больше минеральных веществ, чем их вносятся с удобрениями [2].

Относительно благоприятное воздействие, оказываемое человеком на природу, – создание новых экосистем, которые бы не появились естественным образом. Например, при орошении пустынь возникают живые ландшафты, вокруг населённых пунктов формируются новые зелёные зоны. Однако искусственные системы часто нежизнеспособны без постоянного контроля и помощи человека.

Чаще всего под положительным влиянием человека на окружающую среду подразумеваются действия, направленные на минимизацию негативных последствий и попытки восстановить нанесённый природе ущерб. Таким образом человек старается защитить окружающую среду прежде всего от самого себя и сохранить приемлемые экологические условия для настоящего и будущих поколений [4].

### Литература

1. **Баландин Р. К., Бондарев Л. Г.** Природа и цивилизация. – М., 2005.
2. **Войткевич Г. В., Вронский В. А.** Основы учения о биосфере – М., 2009.
3. **Клименко О.В.** Проблемы экологии – М., 2006.
4. **Кривошеин Д.А., Муравей Л.А. и др.** Экология и безопасность жизнедеятельности – М., 2000.

УДК 504.3: 504.38

Студент **А.В. КУЗЬМИН**  
Канд. с.-х. наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОСФЕРУ – РИСК ДЛЯ БИОСФЕРЫ

Известно, что антропогенный фактор – это многообразие факторов окружающей среды, возникшее в результате повседневной многолетней бытовой, промышленной и хозяйственной деятельности человека [1]. Многообразие этих факторов оказывает влияние на все структуры и составляющие экосистемы: землю (литосферу), воздух (атмосферу) и воду (гидросферу), а также биосферу (живые организмы).

Гидросфера является основным местом жизнедеятельности многих представителей биосферы: рыбы, земноводные, моллюски и т.д. Априори можно утверждать, что все обитатели гидросферы приспособились к условиям своего обитания, т.е. факторам водной среды температура, кислотность, жесткость, наличие инородных включений (отравляющие химические вещества и элементы).

Однако практика показывает, что в настоящее время гидросфера, т.е. воды рек, озер, морей и океанов, претерпевает ухудшение своих факторов из-за загрязнения, обусловленного бытовой и хозяйственной деятельностью человека.

Экологи отмечают, что городами в водоемы мегаполисов ежегодно сбрасывается более 500 млрд. м<sup>3</sup> сточных вод [6]. Отмечено, что из всех промышленных отходов только 50% подвергается предварительной очистке. Есть данные, что в реки ежегодно с отходами попадает около 1000 т ртути, 1500 т мышьяка, 1700 т свинца, 1400 т меди, 1300 т цинка, 100 т хрома и 20 млн. т различных солей [1].

Критическая обстановка с качеством воды сложилась в реке Нева и ее притоках в Санкт-Петербурге из-за ежегодного увеличения сброса загрязненных сточных вод от более чем 500 предприятий Санкт-Петербурга и его пригородов, многие из которых не имеют даже локальных очистных сооружений [2].

В целом в настоящее время из-за загрязнения или засорения около 70% рек и озер России без дополнительной очистки непригодны в качестве источников питьевой воды.

К числу рек и их бассейнов с высоким уровнем загрязнения поверхностных вод, прежде всего, относятся: Волга, Ока, Дон, Северная Двина, Нева, Обь, Томь [2]. Вместе с тем загрязнение гидросферы может оказаться критическим фактором и для её обитателей гидросферы. Европейская Жемчужница (*Margaritifera margaritifera*) – редкий пресноводный моллюск, бывший когда-то гордостью русского Севера, был обнаружен неподалеку от Санкт-Петербурга в ходе экспедиции 2015 года.

Нами была проведена работа по разработке биотехнологии выращивания краснокнижной [5] Европейской Жемчужницы (*Margaritifera margaritifera*), в ходе которого были обнаружены сложности, связанные с репродуктивным циклом, на фоне совокупности факторов: превышения допустимых концентраций биологических элементов и температуры. Эти моллюски – долгожители среди пресноводных беспозвоночных животных. Доживает моллюск до 120 лет. Обыкновенные жемчужницы обитают в чистых мелких реках и ручьях с быстрым течением, в которых размножаются лососевые рыбы. Для их жизнедеятельности необходима мягкая вода (т.е. меньше солей, в частности магний и калия), участки с толстым слоем крупнозернистого песка и мягкого гравия [3]. Ближайшее место обитания двустворчатых - территория Архангельской области, на которой сконцентрирован ряд предприятий, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду [4]. Высокий уровень загрязнения воды определяется взвешенными частицами, диоксидом серы и азота, оксидом углерода, формальдегида, бензапирена, а также сероводорода и метилмеркаптана, доля которых особенно велика в атмосфере Архангельска, Новодвинска, Коряжмы. Различного рода тепловые загрязнения в совокупности приводят к ухудшению качества жизни гидробионтов, что негативно сказывается на экосистеме в целом. Европейская Жемчужница является активным фильтратором: поглощая частицы детрита, взвешенные органические вещества и водоросли, она сохраняет весьма хрупкий биологический и химический баланс в северных частях нашего региона. Уменьшение популяции данного вида свидетельствует о глобальном ухудшении экологических условий в северных морях России.

На этапе выпуска глосидий (личинок жемчужницы) самих личинок не было обнаружено. Велся журнал гидрохимических показателей (табл. 1) и температуры, что позволило нам понять, с чем было связано это явление.

Таблица 1. Журнал гидрохимических показателей

День/ показатели	сентябрь											
	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29
t °С	20	19,5	19,5	19	19	18,5	19,5	19	20	19	19,5	18,5
°dGH (°Ж)	7	5	7	5	7	7	5	7	7	5	7	5
pH	8,5	8,0	8,1	8,5	8,2	8,5	8,5	8,0	8,5	8,5	8,5	8,0
КН	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4
NO <sub>3</sub>	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	8
NO <sub>2</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0
NH <sub>4</sub> /NH <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,1

Из табл. 1 очевидно: существенное превышение таких показателей, как: температура, общая жесткость и кислотность, – оно приводит к тому, что нарушаются процессы

жизнедеятельности жемчужницы, вследствие чего не может быть произведен выпуск глохидий. Сравнение имеющихся показателей с необходимыми можно наблюдать на рис. 1, 2 и 3.



Рис. 1. Сравнение температурных показателей



Рис. 2. Сравнение показателей общей жесткости воды



Рис. 3. Сравнение водородных показателей, рН

Показатели данных рис. 1, 2, 3 можно соотнести с такими факторами антропогенного воздействия, как физическое, химическое и биологическое загрязнения.

Полученные нами показатели, в совокупности, являются характерными для загрязненных районов рек, подверженные высокому антропогенному воздействию. Вследствие чего – наблюдается сильное отрицательное влияние на жизнь жемчужницы и гидробионтов в целом.

### Литература

1. **Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В.** Экология. Природа-человек-техника: учебник для ВУЗов. – М.: «Юнити-Дана», 2001.
2. **Антропогенное воздействие на гидросферу. Качество питьевой воды** [Электронный ресурс] URL: <https://works.doklad.ru/view/czRosYHmpbI.html> (дата обращения: 22.02.2019).
3. **Жадин В. И.** Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М. – Л.: АН СССР, 1952, 376 с
4. **Сайт правительства Архангельской области** [Электронный ресурс] URL: [old.dvinaland.ru/ecology/index.php](http://old.dvinaland.ru/ecology/index.php)– (дата обращения: 22.02.2019).
5. **Аннотированный перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов беспозвоночных животных, особо охраняемых в пределах России // 2003\* Россия\* Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. (2-й выпуск). Часть 2. Беспозвоночные животные (Бюллетень Красной книги, 2/2004 (2008)) / отв. ред. В. Е. Присяжнюк. — М.: Лаборатория Красной книги Всероссийского научно-исследовательского института охраны природы, 2004 (2008). — С. 94. — 512 с. — ISBN 978-5-9243-0158-7**

6. **Щадов В.М., Агапов А.Е., Каплунов Ю.В., Навитный А.М.** Научно-технические разработки по охране водных ресурсов и очистке сточных вод в угольной промышленности: Обзор. – М., 2003. – 116 с.

УДК 697.9:331.4

Студент **Е.А. КОМАРОВА**  
Студент **А.С. ОХВАТ**  
Канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **АНАЛИЗ ДОРОЖНО - ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ, СОВЕРШЕННЫХ ВОДИТЕЛЯМИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА**

В Санкт-Петербурге ежегодно происходит большое количество ДТП, в том числе, по вине водителей автотранспортных предприятий, которые осуществляют пассажирские перевозки. За последние пять лет количество ДТП, совершенных по вине водителей автотранспортных средств увеличилось (рис. 1), отмечается так же рост и смертельных случаев в авариях с автотранспортными средствами (рис.2) [1].

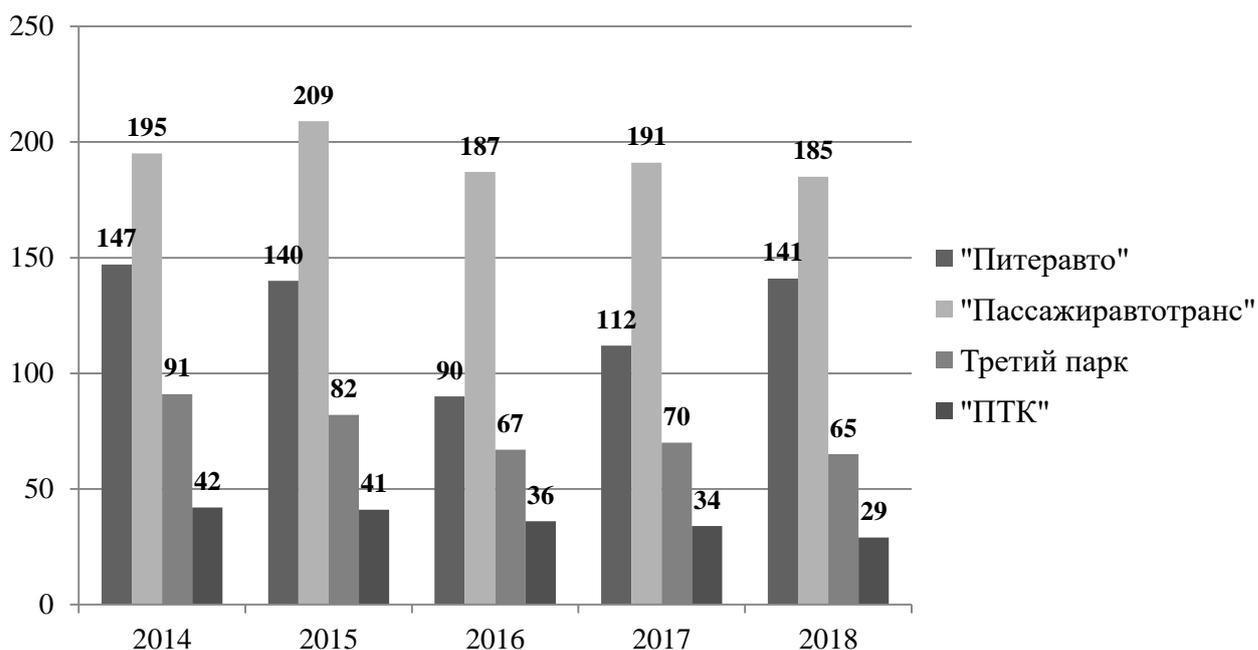


Рис. 1. Количество ДТП, совершенных водителями автотранспортных предприятий

Как видно из рисунка 1, большинство аварий совершается компанией «Пассажиравтотранс», количество аварий, совершенных ее водителями остается на одинаково высоком уровне в течении последних пяти лет. Эта компания является самой крупной в Санкт-Петербурге и имеет большое количество автотранспортных средств, которые могут не всегда соответствовать техническим требованиям.

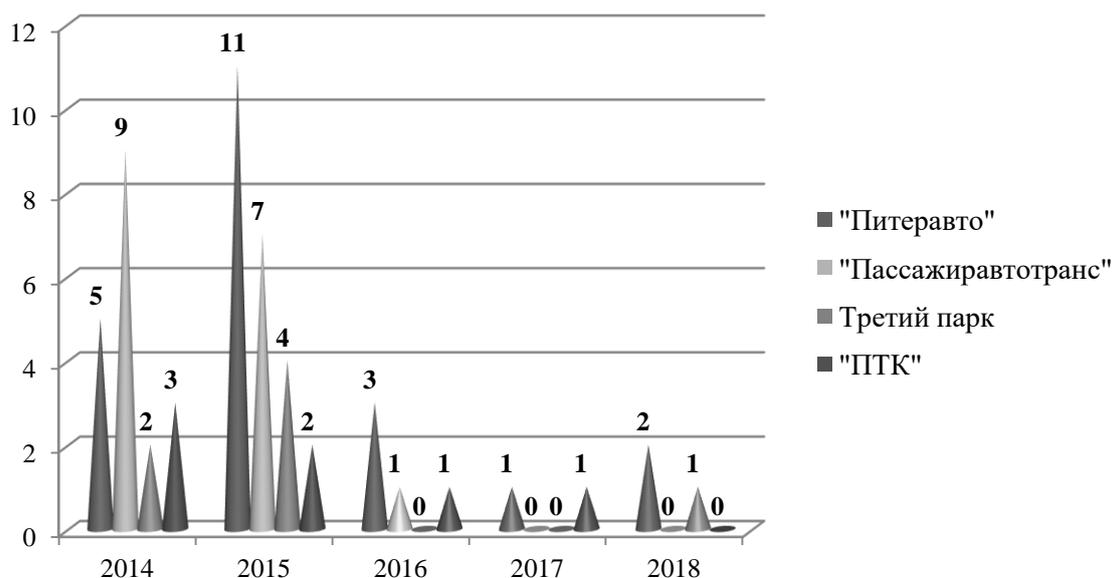


Рис. 2. Количество погибших при ДТП, совершенных водителями автотранспортных предприятий

Причиной роста количества ДТП с участием автотранспортных средств, которые осуществляют пассажирские перевозки, может быть так же системное ослабление контроля за пассажирскими перевозками и неподготовленность рабочих кадров. Большинство аварий так же происходит из-за несоблюдения технических требований и тяжелого режима труда [2].

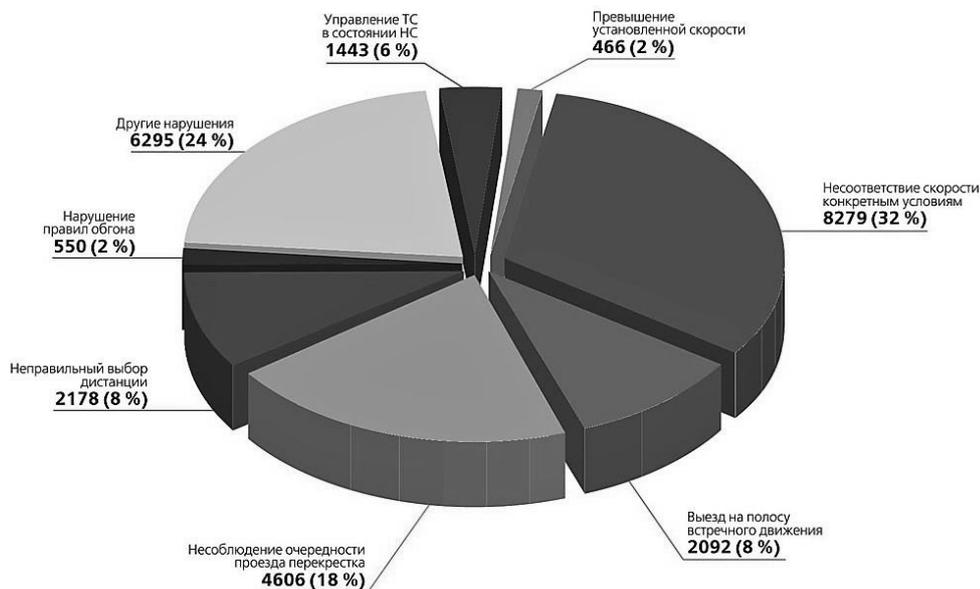


Рис. 3. Основные причины возникновения ДТП

Среди ДТП наиболее распространенные – несоблюдение дистанции между транспортными средствами, нарушение требований сигналов светофора, несоблюдение правил маневрирования, перевозка пассажиров с не пристегнутыми ремнями безопасности, превышение установленной скорости, нарушения правил проезда перекрестков, управление транспортом, который имеет технические неисправности (рис.3).

Обеспечение безопасности движения при осуществлении пассажирских перевозок базируется на обеспечении:

- высокой квалификации, сознательности, работоспособности и дисциплинированности водительского состава предприятий;

- надлежащего технического состояния, его своевременной проверки и укомплектованности транспортных средств;
- удовлетворительного состояния дорожной сети и системы организации дорожного движения (своевременная уборка дорог в зимнее время);
- чёткого руководства и контроля за перевозками и использованием подвижного состава.

Роль руководителя автотранспортного предприятия по предупреждению аварийности весьма велика, вся работа, в административном порядке возглавляется руководителем предприятия. В деле обеспечения безопасности движения руководитель предприятия, должен:

- утверждать квартальный план мероприятий по предупреждению ДТП;
- утверждать график работы на линии сотрудников предприятия из числа инженерно-технических работников, которые контролируют техническое состояние и использование подвижного состава, режим труда и отдыха водителей, соблюдение ими правил дорожного движения;
- утверждать график дежурств на предприятии, целью которых является оперативное принятие мер к предотвращению выпуска на линию неисправных автомобилей, их проверка и контроль, а также других нарушений порядка работы предприятия;
- принимать меры по улучшению условий труда, отдыха и быта работников предприятия, так как социальный аспект оказывает большое влияние на психологическое состояние водителей, этой стороне деятельности руководитель предприятия должен уделять постоянное внимание;
- осуществлять постоянный контроль за состоянием здоровья водителей, привлекать медицинских работников для обязательного, периодического медицинского переосвидетельствования всех водителей.

Кроме, проведения подобных медицинских переосвидетельствований, руководитель предприятия должен организовать проведение регулярных предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров.

Руководитель предприятия обязан проводить активную работу по совершенствованию форм и методов воспитательной работы с водителями и ремонтными рабочими, проводить освидетельствование работника на алкоголь и наркотики. На руководителя автотранспортного предприятия возложена обязанность лично руководить проведением служебного расследования дорожно-транспортных происшествий, а также проводить разбор всех происшествий [3].

Во всей этой работе руководитель предприятия должен обеспечить необходимый тесный контакт с соответствующими органами, чья деятельность имеет отношение к вопросам обеспечения безопасности дорожного движения.

Необходимо регулярно проводить инструктаж с водителями, проверять знание правил дорожного движения с помощью специальных компьютерных программ и тестов, проводить ознакомление работников с теми или иными изменениями в правилах дорожного движения, на линию выпускать только подготовленных водителей, которые четко знают правила пассажирских перевозок. Только тогда можно уменьшить количество дорожно - транспортных происшествий.

#### Литература

1. **Данные ОГИБДД г. Кронштадт** [Электронный ресурс] // URL: <https://gogov.ru/gibdd/spb/g102091> (дата обращения: 04.02.2019).
2. **Законоя** [Электронный ресурс] // URL: <https://www.zakonia.ru/news/voditeljam-obschestvennogo-transporta-dobavjat-bonus-za-vrednost>. (дата обращения: 07.03.2019).
3. **Организация работы по предупреждению аварийности в автотранспортных предприятиях** [Электронный ресурс] // URL: <https://studfiles.net/preview/4313888/page:3/>. (дата обращения: 07.03.2019).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ

<b>Гусев А.С.</b> Обоснование рациональной конструкции и режима работы молотильного аппарата.....	3
<b>Дорошев В.С., Захаров А.М.</b> Повышение энергетической эффективности в картофелеводстве .....	5
<b>Карклина Е.Д., Керимов М.А.</b> Моделирование процесса доения коров с применением лабораторно-исследовательского комплекса .....	9
<b>Мальцева Е.И., Керимов М.А.</b> Обоснование выбора оптимального варианта измельчителя-смесителя кормов .....	12
<b>Немцев И.С.</b> Повышение качества работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы с помощью цифровой системы управления.....	15
<b>Сошнев Д.А., Ерошенко Л.И.</b> Энергосберегающие приемы и оборудование для сушки высоковлажного зерна.....	18
<b>Кудрявцев А.Г., Перекопский А.Н., Ерошенко Л.И.</b> Базовый технологический проект размещения карусельной сушилки.....	21
<b>Чистяков А.Б., Тихонов Е.А.</b> Система подъема отхода рыб из садка на базе технологии «AIRIFT».....	23
<b>Тимошенко К.С., Перцев С.Н.</b> Обзор и анализ методов расчёта рационального состава машинно-тракторного парка хозяйства .....	26
<b>Трушин А.С., Зыков А.В.</b> Техническое средство для внесения консервантов при заготовке рулонного сена.....	28
<b>Сошнев Д.А., Перекопский А.Н.</b> Контроль и управление процессом сушки в потоке на карусельной сушилке.....	30
<b>Ильин Е.А.</b> Актуальность диагностирования измельчающего барабана кормоуборочного комбайна .....	33

### ТЕХНОЛОГИИ, СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В АПК

<b>Борин К.С., Беззубцева М.М.</b> К вопросу исследования физико-механических процессов в рабочем объеме электромагнитных плотномеров .....	36
<b>Гришин А.Д., Васильев Н.В.</b> Улучшение параметров работы печатной платы с использованием компаратора .....	38
<b>Зайцев Е.В., Гулин С.В.</b> Режимы энергосжатия электротехнологических установок для культивирования растений в теплицах .....	40
<b>Чистовская С.А., Гулин С.В.</b> Методика оценки стабилизации спектральных параметров облучательных установок селекционных климатических сооружений .....	43
<b>Шевцов О.А., Гулин С.В.</b> Контроль динамики спектральных параметров газоразрядных ламп для растений.....	44

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Адельшин А.А., Чугунов А.С.</b> Пеностекло: технические характеристики и область применения.....	48
<b>Азизов М.А., Шевелев Д.В., Желтова Е.В.</b> Современные технологии гидроизоляционных работ .....	49
<b>Белов Л.К., Кадушкин Ю.В.</b> Современные решения в ремонте битумной рулонной кровли.....	52

<b>Бурыкин А.С., Джерихов Н.В.</b> Методика замены перекрытий в зданиях, находящихся под защитой КГИОП .....	53
<b>Ветров Е.Д., Милованова Е.П.</b> Антивандальные покрытия как способ защиты фасадов зданий .....	56
<b>Воробьев В.А., Джерихов Н.В.</b> Особенности проектирования подземных парковок в жилых зданиях .....	58
<b>Гожва О.О., Желтова Е.В.</b> Альтернативное армирование железобетонных конструкций .....	60
<b>Зубарева Е.В., Милованова Е.П.</b> Применение утепленной шведской плиты в современной архитектуре индивидуального строительства .....	63
<b>Назарова А.А., Желтова Е.В.</b> Исследование применения самоуплотняющегося бетона .....	65
<b>Осипенко В.В., Чугунов А.С.</b> Конструктивные решения по устройству основания ледовых полей .....	67
<b>Таргош А., Трипольников С.К., Колмогоров С.Г.</b> Увеличение несущей способности основания фундаментов .....	69
<b>Томилова А.П., Лопаткин М.С., Сужаева О.И., Желтова Е.В.</b> Анализ стыковых соединений в сборных железобетонных конструкциях .....	71

## ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<b>Веселкова Е.М., Худякова В.М.</b> Природоохранные мероприятия целлюлозно-бумажной промышленности на примере АО «Группа ИЛИМ» .....	74
<b>Прищенко А.В., Воронова А.А., Худякова В.М.</b> Современные проблемы оказания первой помощи .....	77
<b>Сафонов Н.М., Лаврушкина А.В., Худякова В.М.</b> Проблемы и перспективы внедрения раздельного сбора мусора .....	80
<b>Прищенко А.В., Иванов А.Ю., Овчаренко М.С.</b> Об особенностях отношения граждан Российской Федерации к терроризму .....	83
<b>Гражбовская С.Н., Лизихина И.А.</b> Влияние температуры на работоспособность человека в условиях производства .....	85
<b>Журавель Д.И., Юрченко А.В., Лизихина И.А.</b> Проблемы питания современных студентов .....	87
<b>Миронова А.Е., Жуйкова Д.А., Лизихина И.А.</b> Проблемы обеспечения охраны труда в строительной отрасли .....	89
<b>Никитина С.Д., Никитин А.В., Веденёва А.А.</b> О мероприятиях по обеспечению пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей .....	90
<b>Иванов В.С., Веденёва А.А.</b> Уголовная ответственность за совершение экологических преступлений .....	92
<b>Шаманова А.А.</b> Правовые основы информационной безопасности Российской Федерации .....	95
<b>Комарова Е.А., Веденёва А.А.</b> Уголовная ответственность в области охраны труда .....	97
<b>Прищенко А.В., Овчаренко М.С.</b> Блуждающие токи – электрическое загрязнение окружающей среды .....	99
<b>Прищенко А.В., Овчаренко М.С.</b> Анализ современного состояния вопроса по обеспечению пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях ...	101
<b>Прищенко А.В., Ясавеева А.Р.</b> Правовые основы защиты несовершеннолетних .....	104
<b>Ясавеева А.Р.</b> Анализ состояния тяжести трудового процесса фрезеровщика в цехе главной сборочной ленты ОАО «Кировский завод» .....	107
<b>Балацкая В.П., Таталев П.Н.</b> Обоснование применения оборудования для нормализации воздушной среды в складском помещении .....	108

<b>Мурина Е.В., Плисецкая Т.А., Овчаренко М.С.</b> Организация помощи при транспортных авариях.....	110
<b>Семенова В.В., Таталев П.Н.</b> Химическое отравление: признаки, последствия, первая помощь .....	113
<b>Мурзина Е.А., Таталев П.Н.</b> Антропогенное воздействие на лесную растительность – фактор риска человека.....	115
<b>Мельничук В.Н., Матюшева Н.В.</b> Изменения законодательства по внесению платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	117
<b>Ахмедьянов А.К., Веденёва А.А.</b> Правовые основы противодействия терроризму в Российской Федерации.....	119
<b>Балдина Е.Э., Матюшева Н.В.</b> О необходимости совершенствования условий труда работников при выполнении работ в ремонтных мастерских.....	121
<b>Комиссарова В.Ю., Матюшева Н.В.</b> Совершенствование условий труда работников производства с помощью концепции «VISION ZERO», или «Нулевой травматизм» .....	123
<b>Головачёва М.Е.</b> Проблема загрязнения океанов сточными водами.....	125
<b>Илюшина В.А., Матюшева Н.В.</b> Загрязнение атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге.....	127
<b>Доронина Ю.Е., Матюшева Н.В.</b> Проблемы экологии помещений современных жилых домов («Синдром больных зданий»).....	129
<b>Иванов В.С., Веденёва А.А.</b> Обзор конструкций защитных экранов для фрезерно-гравировального станка.....	131
<b>Спатарь Н.Э., Шкляева Я.А., Матюшева Н.В.</b> Автомобильный транспорт как основной источник загрязнения окружающей среды.....	134
<b>Савин И.Д., Матюшева Н.В.</b> Совершенствование условий труда работников ООО «ГК «УЛК» при работе с использованием строгального станка.....	137
<b>Шатов Д.Э., Таталев П.Н.</b> Улучшение условий труда оператора радиально-сверлильного станка, используемого при деревообработке.....	139
<b>Левадний Е.Д.</b> Улучшение условий и безопасности труда операторов добычи нефти и газа при обслуживании нефтеловушки.....	141
<b>Шаманова А.А.</b> Соя – как источник генно-модифицированных организмов. Польза и вред соевых продуктов.....	143
<b>Добрякова Е.С., Пугачева М.А., Таталев П.Н.</b> Антропогенные воздействия на литосферу как фактор жизнедеятельности человека.....	144
<b>Кузьмин А.В., Таталев П.Н.</b> Антропогенное воздействие на гидросферу – риск для биосферы.....	146
<b>Комарова Е.А., Охват А.С., Худякова В.М.</b> Анализ дорожно-транспортных происшествий, совершенных водителями автотранспортных предприятий Санкт-Петербурга .....	149

**ВЕСТНИК**  
студенческого научного общества

2019 №10  
Выпуск 2

---

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Подписано к печати 10.06.2019 г.  
Формат 60×84 1/8. П. л. 19,5. Тираж 30. Заказ 73.  
Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов  
в Издательско-полиграфическом комплексе  
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета  
г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2