

КГА ПОУ «Губернаторский авиастроительный колледж  
г. Комсомольска – на - Амуре (Межрегиональный  
центр компетенций)»

# Ярмарка проектов

Научно-практическая конференция

Даренских Анна Николаевна

2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Рудаков А.А., Юркевич В.Е., Журбин В.А.</b> Организация устойчивого водоснабжения жителей поселка по средствам артезианской скважины, насосной станции и водонапорной башни с использованием экологического менеджмента и цифровизации предприятия.....	2 стр.
<b>Зорина А.А., Шмырина Н.В., Волохова Д.Д.</b> Формирование экологического поведения у студентов КГА ПОУ ГАСКК МЦК через дидактическую игру «разбери свалку».....	12 стр.
<b>Сенникова Л.П.</b> Исследование жесткости водопроводной воды в г. Комсомольске-на-Амуре.....	16 стр.
<b>Пушкарь С.С.</b> Влияние шума и вибрации на организм работников предприятия ОАО КнаАЗ имени Ю.А.Гагарина.....	20 стр.
<b>Гуцалова М.А.</b> Гимн ФП «Профессионалитет» кластера «Машиностроение»...	25 стр.
<b>Косенко В.Ю., Перевалов Д.В., Зверков Д.С.</b> Интерактивная игра «Дальневосточная республика».....	28 стр.
<b>Миронов Г.А.</b> Автоматизация транспортировки мусора в черте города.....	31 стр.
<b>Владимиров А.Д., Романеш В.П., Каримов Ш.Х.</b> Разработка макета самолетов разной серии.....	35 стр.

# **ОРГАНИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ ПОСЕЛКА ПО СРЕДСТВАМ АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНЫ, НАСОСНОЙ СТАНЦИИ И ВОДОНАПОРНОЙ БАШНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Авторы: Рудаков Андрей Алексеевич, Юркевич Вадим Евгеньевич, Журбин Владислав Артёмович – студенты 2-3 курса специальностей 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.

Руководители: Боцманова Наталья Владимировна, Ашиток Евгения Викторовна.

Актуальность темы продиктована кейсом по промышленной автоматике угольной компании АО «Ургалуголь СУЭК», одного из самых прогрессирующих предприятий отрасли. Ежегодно добыча угля растет на сотни тысяч тонн. Предприятие прирастает новыми производственными активами и перспективными проектами. А за всем этим стоят люди, которым необходимо обеспечить комфортное проживание даже в самых отдаленных территориях.

Кейс: вблизи месторождения полезных ископаемых строится новый поселок для жителей и рабочих рудника (1500 чел). Проектировщики понимают, что без устойчивого снабжения населения водой для хозяйственных нужд и потребностей центральной котельной, не обойтись. В планах пробурить артезианские скважины для установки погружных насосов, установить накопительную емкость, построить здание насосной станции и водонапорную башню. К сожалению, в команде разработчиков нет специалиста по автоматизации, который смог бы сказать какое количество насосов установить и как сбалансировать систему, что бы подача воды потребителям не нарушалась даже при выходе из строя отдельного оборудования. Известно, что в зависимости от времени суток поселок потребляет разное количество воды, а экологам потребуется предоставлять информацию по

потребленным ресурсам. При выполнении задания необходимо использовать инструменты «Системы экологического менеджмента» и «Цифровизации промышленных предприятий».

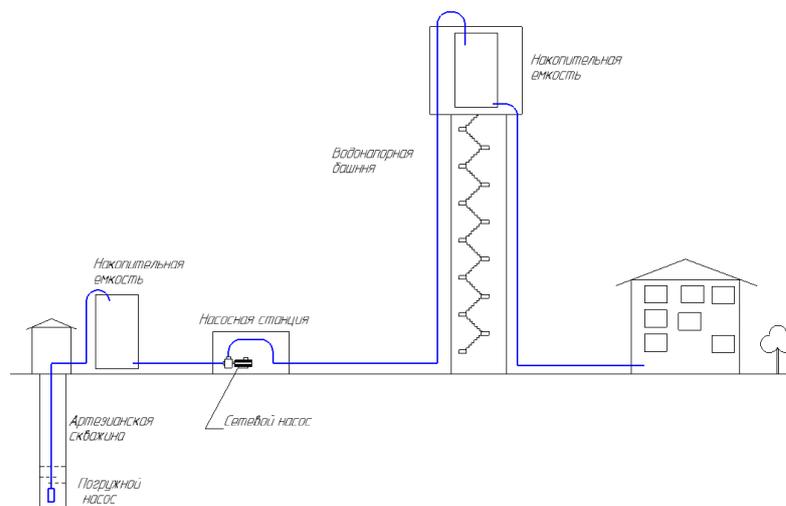


Рисунок 1 - Вариант водоснабжения с применением водонапорных башен

Итак, перед нами стояла задача - решить кейс по обеспечению бесперебойным водоснабжением жителей нового поселка вблизи месторождения полезных ископаемых.

В связи с этим необходимо:

Выбрать оптимальные схемные решения расстановки и количества оборудования и средств автоматизации, с учетом ввода резерва в случае возникновения аварийных ситуаций.

Обосновать применение датчиков контроля параметров и места их установки.

Наметить пути снижения энергопотребления

Предложенный вариант водоснабжения с применением водонапорных башен имеет ряд недостатков, а именно:

- сложность и высокая стоимость конструкции башни и ее строительства;
- большие затраты электроэнергии на отопление бака и отходящих трубопроводов при отрицательных температурах;
- высокие эксплуатационные расходы на поддержание работоспособности водонапорных башен

Подача воды из скважины либо из накопительного резервуара осуществляется насосом, напрямую в трубопровод холодного водоснабжения. Такой режим работы насосов также имеет существенные недостатки:

- Повышенные затраты на электроэнергию,
- Наличие перепадов давления на выходе насосов,
- Дополнительные потери воды в системе, вызванные повышенными утечками при избыточном давлении в магистрали.
- Существенное сокращение срока службы двигателей насосных агрегатов.

Для устранения данных недостатков мы предлагаем использовать энергосберегающие насосные станции с частотным регулированием, которые способны поддерживать стабильный уровень давления в широком диапазоне потребления воды.

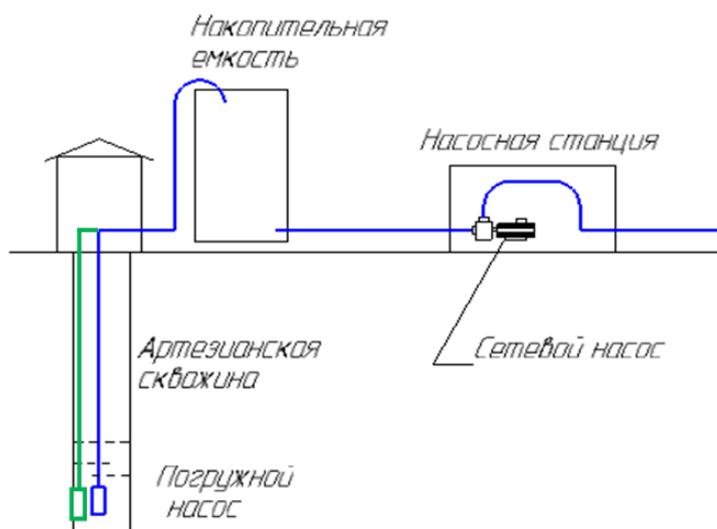


Рисунок 2 - Лучшее решение, предлагаемое к реализации

Для обеспечения бесперебойной работы насосной станции требуется иметь не менее двух резервных агрегатов.

При этом необходимо надежное электроснабжение насосной станции, что может быть достигнуто питанием электродвигателей по двум фидерам от двух независимых источников энергии.

А также требуется:

- осуществлять постоянный надзор, техническое обслуживание и ремонт сооружений и оборудования;
- внедрять новые технологии эксплуатации и ремонта;
- постоянно иметь оптимальный резерв материалов, запасных узлов и деталей, отдельных агрегатов.

Для бесперебойной циркуляции воды предлагаем установить насосную пару, вместо одиночного насоса, чтобы выполнить условие наличия резерва.

Установка программного логического реле ONI PLR-S в цепь управления позволяет автоматизировать процесс переключения с основного на резервный насос в случае аварии, а также обеспечить автоматическое чередование насосов для равномерного распределения нагрузки.

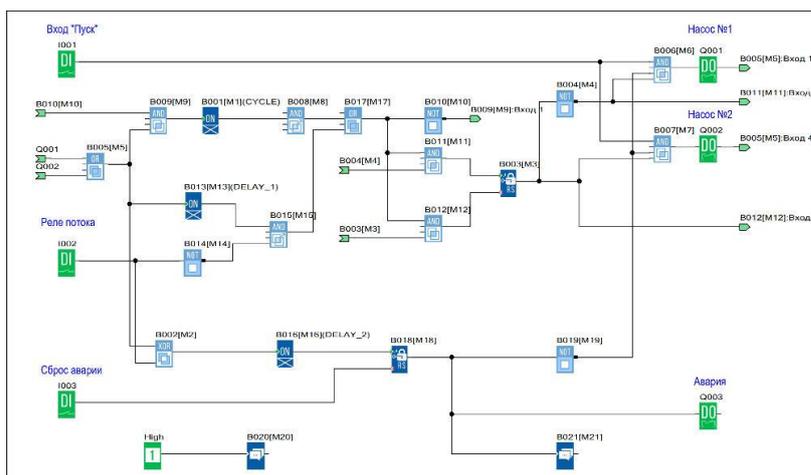


Рисунок 3 - Схема управления насосами

Применение частотного преобразователя позволяет:

- снизить расходы электроэнергии,
- уменьшить износ насосного агрегата
- создать стабильное давление воды в системе;
- исключить громоздкость водонапорной башни;
- повысить надежность оборудования;
- повысить ресурс насоса скважины.
- сократить эксплуатационные расходы
- повысить качество водоснабжения

- снизить потери (утечки) воды.

Плавный пуск. Отсутствуют перенапряжения в сети, вызванные пусковыми токами и механические удары в системе вследствие резкого пуска двигателя.

Отсутствие динамических ударов увеличивает срок службы электродвигателя и системы в целом.

Появляется возможность уменьшить мощность электродвигателя по условиям пуска в мощных гидроагрегатах.

Использование микропроцессорного ПИД-регулятора дает возможность реализовать высокотехнологичную систему управления и автоматизации насосной станцией, точно регулировать заданные параметры работы насосных агрегатов.

Наличие обратной связи позволяет эффективно управлять параметрами работы системы, учитывать изменение нагрузки, воздействие различных возмущающих факторов.

Позволяют снизить расход электроэнергии на работу электродвигателей.



Рисунок 4 – Примерная комплектация насосной станции

Предлагаемая комплектация насосной станции:

- блок-бокс или контейнер;
- насосное оборудование;

- система автоматизации: шкаф управления насосами (комплектуется контроллерным оборудованием (ПЛК), устройствами плавного пуска, частотными преобразователями любых производителей);
- комплект контрольно-измерительных приборов (датчики давления, датчики температуры).
- основное, аварийное и ремонтное освещение;
- вентиляция (естественная или механическая);
- отопление (водяное или электрическое);
- электроснабжение (3-я, 2-я, 1-я и 1-я особая категории);
- приборы учета с возможностью передачи данных о водопотреблении на удаленный пост оператора (для экологов);
- узел учета электроэнергии с возможностью передачи данных о потреблении электроэнергии на удаленный пост оператора (для экологов).

На насосных станциях автоматизируются:

- пуск и остановка насосных агрегатов и вспомогательных насосных установок;
- контроль и поддержание заданных параметров (например, уровня воды, подачи, напора и т. д.);
- прием импульсов параметров и передача сигналов в диспетчерский пункт.

Системы диспетчеризации позволяют осуществлять функции дистанционного управления устройствами, находящимися на больших расстояниях от центров управления (центральных диспетчерских пунктов) и проводить мониторинг их состояния.

Автоматизация систем водоснабжения снижает расходы на эксплуатацию насосного оборудования и водопроводной сети, оптимизирует водопотребление, позволяет уменьшить объем накопительных баков.

Регулирование водоподдачи осуществляется по давлению и уровню.

Оптимизировано использование скважин по дебиту и фактической наработке (расчет для каждого часа суток необходимого количества работающих скважин с учетом их экономичности, длительности работы и уровня воды в скважинах).

Централизован контроль функционирования объектов (контроль работы двигателя насоса, уровня воды в скважине, расхода и давления в напорном коллекторе, наличия электроснабжения, температуры в помещении скважины, а также несанкционированного проникновения); дистанционное управление работой насосных агрегатов; автоматизированный учет энергоресурсов.

Для наблюдения за параметрами работы насосной станции служат различные датчики, которые преобразуют контролируемую величину в электрический сигнал, поступающий в исполнительный механизм. В нашем случае обязательно будем устанавливать:

- датчики уровня воды— для подачи импульсов на включение и остановку насосов при изменении уровня воды в баках и резервуарах;
- датчик сухого хода - для автоматического управления насосами при отсутствии воды в системе водозабора. Выключение насосов и станций обеспечивает их защиту от поломок в результате работы без воды (режим сухого хода)
- датчик давления на трубопроводе - для передачи текущего значения давления в системе водоснабжения частотным преобразователям
- датчик температуры - с целью контроля температуры в блок-боксе

Для определения расчетных параметров оборудования принимаем:

- Жителей 1500чел
- Глубина скважины – 190м
- Производительность скважины – 1 м<sup>3</sup>/час (малопроизводительная)
- Воды – на человека – 350 м<sup>3</sup>/сутки
- Вода для хозяйственных нужд и потребностей центральной котельной – 1000 м<sup>3</sup>/сутки

В результате расчетов получили

Погружной насос – 15 кВт

Сетевой насос – 45 кВт

Емкость накопительная – 600 м<sup>3</sup>

Организованная система водоснабжения нового поселка будет отвечать системе экологического менеджмента, что позволит гармонично сочетать экономический рост с сохранением благоприятной окружающей среды и качества питьевой воды.

Хозяйственно-бытовые и другие сточные воды, которые поступают в систему канализации, будут проходить весь цикл очистки.

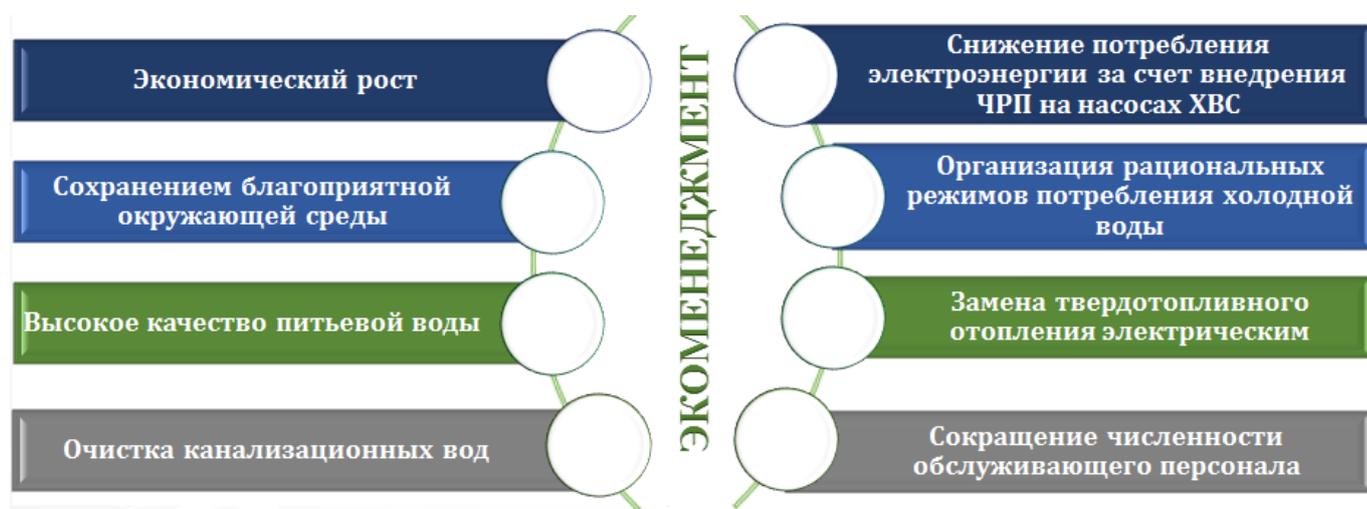


Рисунок 5 - Предложения по организации технологического процесса

Экономический эффект данного технического решения может быть достигнут реализацией следующих мероприятий:

- Снижение потребления электроэнергии за счет внедрения частотно-регулируемого привода (ЧРП) на насосах ХВС;
- Организация более рациональных режимов потребления холодной воды у потребителей;
- Замена твердотопливного отопления помещений насосной станции электрическим обогревом труб и запорной арматуры;
- Сокращение численности обслуживающего персонала за счет снижения трудоемкости эксплуатации;
- Расход электроэнергии на насосных станциях на артезианских скважинах может сократиться в 1,5 раза.

Экономический эффект от экономии электроэнергии и снижения затрат на обслуживание выполнен в приблизительном масштабе.

Опыт эксплуатации автоматизированных насосных станций по статистике показывает, что затраты на автоматизацию окупаются в течение 1 — 1,5 лет.

Общий экономический эффект от технического переоборудования артезианских скважин составит 734 тыс. руб.

Годовое потребление электроэнергии насосной станции (с водонапорной башней) составляет в среднем 19200 кВт\*ч., а с частотным преобразователем 5760 кВт\*ч.

Таким образом, годовая экономия электроэнергии, потребляемой насосной станцией составит 13440 кВт\*ч.

Экономия в денежном выражении на станции составит 94000 руб.

Внедрение систем автоматического управления артезианских скважин позволит исключить из эксплуатации водонапорные башни, сократить численность обслуживающего персонала на 80 %. Экономия за счет сокращения численности обслуживающего персонала составит 640 тыс. рублей.

Кроме того, внедрение частотно-регулируемого привода насосов исключит гидроудары и повышенные уровни давления в магистралях потребителей, что повысит отказоустойчивость систем водоснабжения, увеличит межремонтные сроки и, в конечном счете, снизит затраты на ремонт.

Вывод: преобразователи частоты для насосных станций способны повысить технико-экономическую эффективность насосной станции при постоянно меняющейся нагрузке в суточном и годовом графике. Внедрение систем частотного регулирования в схемы управления насосных станций дает значительный экономический эффект, существенно повышает качество водоснабжения и нагрузку на трубопроводы и насосные агрегаты водопроводной системы.

#### **Список используемой литературы:**

1. Аронова П.Л. Водоснабжение: проектирование систем и сооружений. – М.: Прогноз, 2015 – 406 с.

2. Дмитриева В.Д. Водоснабжение городов и поселков: учеб. – М.: Дидактика, 2011 – 599 с.
3. Малышева Анна Вячеславовна, Козина Людмила Николаевна О проблемах сельского водоснабжения и путях их решения // Вестник НГИЭИ. 2015. №6 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-problemah-selskogo-vodosnabzheniya-i-putyah-ih-resheniya>.
4. Пупырев Е.И. Технические регламенты и качество водопроводной воды в России [Текст]//Водоснабжение и санитарная техника, 2007, № 2, стр. 1 -3

# **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ У СТУДЕНТОВ КГА ПОУ ГАСКК МЦК ЧЕРЕЗ ДИДАКТИЧЕСКУЮ ИГРУ «РАЗБЕРИ СВАЛКУ**

Авторы: Зорина Анастасия Александровна, Шмырина Надежда Викторовна,  
Волохова Дарья Даниловна

Руководители: Даренских Анна Николаевна, Стонога Юлия Валентиновна

В настоящее время проблема управления твердыми коммунальными отходами (ТКО) во всем мире является одной из приоритетных, занимая второе место по затратам и инвестициям после сектора водоснабжения и канализации в системах городского, промышленного и сельского хозяйства. Динамика роста отходов является угрожающей экономической проблемой. По сведениям Всемирного банка (THE WORLD BANK), в мире образуется более 2 млрд т/год ТКО, и это количество ежегодно возрастает на 2 — 5 %.

По оценке Росприроднадзора, в России накоплено 90 млрд. тонн отходов, из которых более 16 млрд. тонн составляют твердые коммунальные отходы. Объем ежегодного образования ТКО составляет более 40 млн. тонн (~130 млн куб. м). В расчете на одного жителя страны приходится до 250 кг бытового мусора в год, что сопоставимо со среднеевропейскими показателями.

С учетом возможностей переработки образующийся в России бытовой мусор имеет следующую структуру: 35% – вторичное сырье, 35% – биоразлагаемые отходы, 30% – неперерабатываемые отходы.

Потенциал переработки ТКО во вторичное сырье может быть оценен в 14 млн. тонн (45.5 млн куб. м) в год, в то время как большая часть ТКО – около 93% (или 37.2 млн тонн) – вывозится на свалки и полигоны. Главный недостаток данной стратегии заключается в том, что свалки являются серьезным источником загрязнения почвы, грунтовых вод и атмосферы токсичными химикатами, высоко токсичными тяжелыми металлами, свалочными газами, а при возгорании мусора –

диоксинами, фуранами и бифенилами. При захоронении в недрах полигона образовывается смесь угарного газа и метана, формируется токсичная жидкость.

Время разложения бумаги, ткани достигает 2-3 года, деревянных изделий, консервных банок – несколько десятков лет, алюминиевых банок, стекла, кирпича – сотни лет, пластика – 500-1000 лет и т. д. При сжигании отходов в атмосферу выделяются сотни высокотоксичных соединений – яды, мутагены, канцерогены, которые являются сильнейшими ядами, воздействуют на иммунитет человека: увеличивается восприимчивость организма к инфекциям, возрастает частота аллергических реакций, онкологических и других тяжелых заболеваний.

Очевидно, что не захоронение и сжигание, а переработка является самым эффективным ресурсосберегающим средством, так как: многие компоненты отходов могут быть переработаны в полезные продукты, что снижает себестоимость продукции; использование вторичного сырья позволит значительно экономить основные невозобновимые природные ресурсы для будущих поколений; уменьшается вредное воздействие на окружающую среду.

Очевидно, что переработка является самым эффективным ресурсосберегающим средством, так как: многие компоненты отходов могут быть переработаны в полезные продукты, что снижает себестоимость продукции; использование вторичного сырья позволит значительно экономить основные невозобновимые природные ресурсы для будущих поколений; уменьшается вредное воздействие на окружающую среду. Президент России В. В. Путин в своем послании парламенту в 2018 году заявил о необходимости сократить количество свалок. В связи с чем, Государственной Думой внесены изменения в закон «Об отходах производства и потребления». Новый порядок вступил в силу 1 января 2019 года. С этой даты принято считать начало современной «Реформы обращения с отходами производства и потребления». Она рассчитана вплоть до 2030 года. Так же с 1 октября 2018 года в России запущен федеральный проект «Чистая страна».

По результатам нововведений к 2030 году в РФ во всех субъектах будут действовать следующие положения:

Обязательный отдельный сбор отходов,

Строгие санкции за неправильную утилизацию.

Запрет на захоронение мусора, который можно переработать.

Для того, чтобы переработка мусора была эффективной, каждый житель России, от мала до велика, должен уметь осуществлять сортировку мусора.

Одно из эффективных решений для формирования экологического поведения по отдельному сбору мусора — геймификация. В обучении геймификация помогает получить удовольствие не только от результата, но и от процесса обучения. Студенты часто воспринимают обучение как тяжёлый или даже болезненный процесс, как преодоление. Геймификация помогает изменить это представление, превратить процесс учёбы в увлекательный и интересный путь. В процессе игры, достижения новых уровней и получения наград вырабатывается дофамин, гормон удовольствия. Соответственно, чем выше дофамин от получения результата в моменте, тем больше удовольствия от учёбы получает студент. Мозг перестаёт фокусироваться на затраченных усилиях, ведь мы просто играем и получаем удовольствие. Игра не раздражает и помогает быстрее запомнить важные моменты. Так, с помощью игры можно научить студентов правильно сортировать мусор, узнать предприятия, которые занимаются переработкой мусора в г. Комсомольске-на-Амуре.

Реализация проекта позволит научить студентов осуществлять отдельный сбор мусора, а значит, приведет к улучшению экологического состояния города Комсомольска-на-Амуре.

### **Список используемой литературы**

1. Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» (с изменениями на 21 декабря 2021 года) Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ.

2. А. А. Литовкина Анализ состояния объектов сбора и утилизации твердых коммунальных отходов города Комсомольска-на-Амуре/ А. А. Литовкина, Г. Е. Никифорова Комсомольск-на-Амуре, 2023 г.
3. Исследования объектов сбора и утилизации ТКО в городе Комсомольске-на-амуре / А. А. Литовкина, Г. Е. Никифорова // Экологическое чтение 2023: XIV Национальная научно-практическая конференция (с международным участием) 03 июня 2023 г., Омск.
4. Подгузов Н. А. Использование игровых технологий в экологическом воспитании и образовании школьников: Методическое пособие [Электронный ресурс]. — Волгоград, 2013. URL:<http://docplayer.com/41049105-Ispolzovaniya-igrovyyh-tehnologiy-v-ekologicheskom-vospitanii-i-obrazovanii-shkolnikov-metodicheskoe-posobie.html> (дата обращения: 18.04.2022).

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В Г. КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ

Автор: Сенникова Л.П., группа ТПК-23

Руководитель: Стонога Ю.В.

Актуальность темы по изучению жесткости воды обусловлена тем, что жесткость воды ухудшает ее потребительские свойства, что сказывается на здоровье человека.

Мы выдвинули **гипотезу**, что питьевая вода города и природная вода реки Амур имеют повышенную жесткость, что требует дополнительной ее очистки при использовании в бытовых целях.

**Цель** исследования – изучить жесткость воды реки Амур, водопроводной воды и бутилированной воды.

Термин «жесткая» по отношению к воде исторически сложился из-за свойств тканей после стирки с использованием мыла становиться жесткими на ощупь. Обусловлено это тем, что ионы кальция и магния, присутствующие в жесткой воде, при взаимодействии с мылом переходят в нерастворимые соединения и не выполаскиваются из одежды.

Жесткая вода может создавать определенные проблемы:

- образование накипи на нагревательных приборах, которая вызывает перегрев нагревательных элементов, перерасход топлива и электроэнергии;
- ухудшение качества тканей и свойств моющих средств;
- сваренные в жесткой воде овощи невкусны, плохо заваривается чай, а вкус его теряется; в ней хуже развариваются продукты животного происхождения, в результате снижается усвояемость белков;
- частое употребление воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме, а это заболевание суставов, образование камней в почках и мочевом пузыре. Высокая жесткость воды придает ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения;

- при мытье тела соли жесткости остаются на коже, разрушая естественную жировую пленку, забивая поры, появляется сухость, шелушение, перхоть.

Различают следующие виды жесткости воды.

Временная - обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов, и постоянная - это присутствие других растворимых солей кальция и магния.

Классификация воды по общей жесткости:

Мягкая – до 4 мг ионов кальция и магния на литр

Средней жесткости – от 4 до 8

Жесткая – от 8 до 12

Очень жесткая – более 12

Допустимая величина жесткости для питьевой воды составляет не более 7 мг/л.

Для избавления от временной жёсткости необходимо просто вскипятить воду. При кипячении воды гидрокарбонаты разлагаются и жёсткость воды снижается.

С постоянной жёсткостью в быту бороться труднее. Для этого используют вымораживание или перегонку. Но эти методы, пригодны для смягчения небольшого количества воды.

Вредна не только жесткая, но мягкая вода:

1. она вымывает из костей и зубов кальций, что может привести к развитию рахита у ребенка и ломкости костей у взрослых;
2. недостаток магния вызывает заболевания сердечнососудистой системы;
3. проходя через пищеварительный тракт, она вымывает полезные бактерии.

Для исследования на определение жесткости воды были взяты три образца – вода реки Амур, питьевая водопроводная вода, набранная в колледже и питьевая бутилированная вода «Горный родник».

Вода реки Амур соответствует среднему уровню жесткости воды, так же как и питьевая водопроводная вода колледжа, что соответствует нормативам жесткости, но находится на верхней его границе. Бутилированная вода «Горный родник» является мягкой.

Далее у нас возник вопрос, вся ли бутилированная вода мягкая? А она не так полезна, как чиста. Многие люди все чаще заменяют водопроводную воду на бутилированную.

Для анализа мы использовали автоматический солимер TDS и пять образцов бутилированной воды. Данный солимер позволяет определять общее содержание растворенных солей в воде. Путем небольшого расчета полученные значения легко переводятся в показатели общей жесткости воды.

В итоге почти все исследуемые образцы - являются мягкой водой, а частое ее употребление приведет к вымыванию минеральных веществ из организма и потере полезных бактерий кишечника. А значит надо дополнительно употреблять искусственные аптечные минеральные комплексы.

Оптимальна, по содержанию растворенных солей в воде, оказалась «Аква вива».

Марка бутилированной воды	Показатель TDS (ppm)	Показатель жесткости (мг/л)	Значение жесткости
Комсомольская	17	0,34	<b>мягкая</b>
Святой источник	127	2,54	<b>мягкая</b>
Аква вива	258	5,15	<b>средняя жесткость</b>
Монастырская детская	100	2,00	<b>мягкая (не полезна детям)</b>
Амут	51	1,02	<b>мягкая</b>

Информацию о жесткости питьевой бутилированной воды можно найти на этикетке. Проведенные нами исследования подтвердили верность информации на них. Рекомендуем выбор питьевой бутилированной воды с показателями жесткости 4-7.

Таким образом, выдвигаемая нами гипотеза о высокой жесткости природной воды реки Амур и питьевой воды не подтвердилась.

### **Список используемой литературы:**

1. Габриелян О.С., И.Б. Ковалева Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф.образования – М.: Издательский центр «Академия», 2021.

3. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. - 30-е изд., исправленное / Под ред. А.И. Ермакова. - М.: Интегралл-Пресс, 2007.

4. Демонстрационные опыты по общей и неорганической химии: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. проф. Б.Д. Степина. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2013.

5. Упоров Г.А. Гидрология Хабаровского края. Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. пед. ун-та, 2000.

6. <http://edaplus.info/minerals/products-containing>

# **ВЛИЯНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО КНААЗ ИМЕНИ Ю.А.ГАГАРИНА**

Автор: Пушкарь Софья Сергеевна

Руководитель: Костина Татьяна Викторовна

Дальний Восток является крупнейшей сырьевой и индустриальной базой страны. На огромной территории располагаются предприятия по добыче и переработке полезных ископаемых, сырья для строительной индустрии, древесины; развиты нефтепереработка, химическая промышленность, машиностроение, судостроение, авиастроительная и многие другие отрасли промышленности. Авиастроительная промышленность – одна из крупнейших отраслей экономики не только в Восточной Сибири, но и в Российской Федерации, основными задачами которой являются осуществление опытного строительства, испытаний, серийного производства летательных аппаратов, авиационных двигателей, бортовых систем и оборудования для целей военной, гражданской и транспортной авиации

На авиастроительных предприятиях трудятся десятки тысяч работников, условия труда которых в большинстве случаев не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям. В зависимости от профессиональной принадлежности работники, при выполнении профессиональных обязанностей, подвергаются воздействию тех или иных неблагоприятных производственных факторов: повышенных уровней локальной и общей вибрации, шума, высоких концентраций вредных химических веществ, неблагоприятных микроклиматических условий и т.д., в ряде случаев при их комбинированном и сочетанном воздействии .

Анализ динамики профессиональной заболеваемости за длительный период наблюдения (1987–2015 гг.) Углубленный анализ состояния профессиональной заболеваемости на авиастроительном предприятии свидетельствует, что такие профессиональные заболевания, как вибрационная болезнь и нейросенсорная тугоухость, развиваются, как правило, у высококвалифицированных рабочих наиболее трудоспособного возраста (30–45 лет). В последние годы

зарегистрированы неоднократные случаи вибрационной болезни у работников в возрасте до 30 лет при минимальном стаже работы в контакте с локальной вибрацией менее 5 лет.

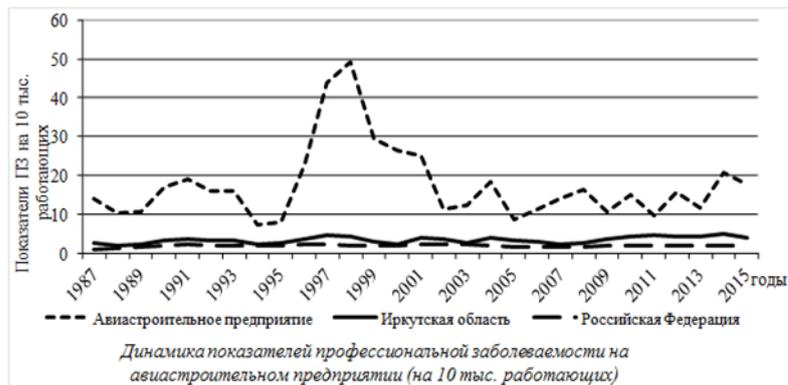


Рис. 1 Профессиональные заболевания в сфере авиастроения

В процессе трудовой деятельности не редко рабочий состав подвержен воздействию широкого спектра неблагоприятных для здоровья факторов, перечень основных их них: шум и вибрация; колебания атмосферного давления.

Степень потери слуха	Величины потерь слуха, дБ	
	на речевых частотах (среднее арифметическое значение на частотах 500, 1000 и 2000 Гц)	на частоте 4000 Гц
Признаки воздействия шума на орган слуха	Менее 10 500 Гц – 5 дБ 1000 Гц – 10 дБ 2000 Гц – 20 дБ	Менее 40
I степень (легкое снижение слуха)	10–20	60±20
II степень (умеренное снижение слуха)	30–31	65±20
III степень (значительное снижение слуха)	31 и более	70±20

В следствии их воздействия на организм развивается целый спектр профессиональных заболеваний такие как:

- Нейросенсорная тугоухость;
- Нарушение нервно-психической сферы;
- Вибрационная болезнь

Одним из наиболее распространённых технологических процессов при производстве летательных аппаратов является проведение механо-сборочных работ. Основные профессии в сборочных цехах: сборщики, клепальщики, слесаря, сборщики-клепальщики. В обязанности сборщика- клепальщика входит выполнение следующих операций: сборка узлов и агрегатов, используя процессы подрезки, опиловки, сверления, зенковки (снятие заусенец) и клёпки с применением ручного пневмоинструмента вращательного (дрели) и ударного действия (пневмомолотки). В работе рабочий использует пневмомолоток КМП 13,14,23,24, пневмодрель УД 12-6-3000, дрель простую (21-9-2500), дрель силовую (21-9300). В обязанности слесаря входит изготовление деталей на прессах гидравлических, посадочных, механических, раскатных, ленточной пиле, а также доводка деталей до необходимых параметров вручную с помощью дюралевого молотков, ручной шлифовальной машины марки, пневмодрели.

Высокие уровни локальной вибрации, передающейся на руки сборщиков-клепальщиков при работе с ручным механизированным и пневматическим виброинструментом, являются основным неблагоприятным фактором производственной среды. Наряду с этим шум, генерируемый ручным виброинструментом, является сопутствующим производственный фактором и оказывает существенное воздействие на работников, что также отмечается в работах. Динамическое наблюдение в связной выборке сборщиков-клепальщиков, продолжающих трудовую деятельность в профессии, показало, что ведущей нозологической формой профессиональной патологии является ВБ, причём проявления её клинических синдромов с увеличением стажа работы и соответственно стажевой дозы вибрации усугубляются. Сопутствующим профессиональным заболеванием у этой категории работников является НСТ с различной степенью снижения слуха. Следует отметить, что в динамике наблюдения число лиц с двумя формами профессиональных заболеваний (т. е. запущенных форм патологии) увеличивается с 61,9 до 77,3%. Результаты наших исследований свидетельствуют, что у пациентов с ВБ наблюдается значительная распространённость болезней костно-мышечной системы, болезней системы

кровообращения. Это связано с как раздражающим воздействием собственно вибрации, так и с тяжестью трудового процесса и значительными физическими перегрузками. Полученные данные согласуются с исследованиями, в которых показано, что вибрация является фактором риска развития костно-мышечной и сердечно-сосудистой патологии.

Высокие уровни личностной и ситуативной тревожности, что, возможно, связано с выраженным болевым синдромом, характерным для такой профессиональной патологии. По данным, у лиц с хроническим болевым синдромом в преморбиде имеются личностные психологические характеристики в виде дезадаптивных установок по отношению к боли, высокий уровень которых способствует поддержанию болевого синдрома. При этом наблюдаются ипохондрические черты, высокая чувствительность к средовым воздействиям, неустойчивость эмоционального состояния, ригидный стереотип поведения, ориентированный на заботу о физическом благополучии. Так же как и в нашем исследовании, по данным, лица с ВБ обращают значительное внимание на неудовлетворённость своим состоянием и рассматривают его как инвалидность в плане функциональных, социальных, эмоциональных нарушений. Установленное при повторном обследовании у лиц с ВБ снижение показателей шкал КЖСЗ, характеризующих ролевое физическое и эмоциональное функционирование, указывает на ограничения в выполнении повседневной работы (включая большие затраты времени, уменьшение объёма работы, снижение её качества и т. п.), обусловленные ухудшением эмоционального состояния. Несмотря на отсутствие изменений ряда шкал СЗКЖ (физическое функционирование, физическая боль, общее состояние здоровья, социальное функционирование, жизнеспособность), их показатели составляют менее 60 баллов из 100 возможных, что свидетельствует о сниженном уровне СЗКЖ лиц с ВБ и отражает степень низкой физической активности пациентов, сопровождающейся болевыми ощущениями, низкой жизненной активности, утомление и, как следствие, значительное ограничение социальных контактов в связи с ухудшением эмоционального и физического состояния. Полученные данные согласуются с результатами канадских учёных,

показавших, что и физическая, и психологическая компоненты СЗКЖ у работников с ВБ были ниже, чем у канадской популяции.

Выводы:

1. Условия труда сборщиков-клепальщиков авиастроительного предприятия по степени вредности и опасности, тяжести и напряжённости трудового процесса соответствуют 4 (опасному) классу, что обуславливает формирование профессиональной патологии. Неблагоприятные условия труда также приводят к формированию сопутствующих соматических заболеваний у пациентов с ВБ.

2. В динамике наблюдения установлено прогрессирование клинических синдромов ВБ и проявлений НСТ у пациентов с ВБ, продолжающих трудовую деятельность в профессии.

3. Вибрационная болезнь оказывает негативное воздействие на связанное со здоровьем качество жизни пациентов с ВБ, что проявляется высокими уровнями тревожности, высокой чувствительностью к средовым воздействиям, неустойчивостью эмоционального состояния, низкой жизненной активностью, ограничениями социальных контактов и в выполнении повседневной работы.

4. Система профилактики ВБ должна быть направлена на сохранение остаточной трудоспособности, медико-психологическую адаптацию пациентов с ВБ для улучшения качества их жизни.

#### **Список используемой литературы:**

1. Емельянов, П. Н. Воздействие вибрации в профессиональной деятельности и средства защиты от нее / П. Н. Емельянов, С. В. Егоров. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 13.1 (408.1). — С. 13-14. — URL: <https://moluch.ru/archive/408/86668/>.
2. Жеглова А.В. Персонифицированный профессиональный риск и трудовое долголетие // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9.
3. Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Дайхес Н.А. Потеря слуха от воздействия шума – актуальная проблема профпатологии // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9.

## **ГИМН ФП «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ» КЛАСТЕРА «МАШИНОСТРОЕНИЕ»»**

Автор: Гуцалова Марьяна Андреевна

Руководитель: Погребняк Маргарита Сергеевна

Гимн – в переводе с древнегреческого языка означает хвалебную песню, прославляющую кого-либо или что-либо. Еще в глубокой древности так назывались песнопения, прославлявшие богов и героев. Со временем так стали называться торжественные песни, содержанием которых было воспевание, увековечивание благородной и возвышенной идеи.

Существуют несколько типов гимнов: государственный, общественной организации, праздничного мероприятия, отраслевой, субкультурной общности, религиозные, военные, корпоративные.

Гимн выполняет регулятивную функцию, то есть призван регулировать поведение людей, вызывать воодушевление, чувства любви, уважения и гордости. Гимн, как символ объединения какой-либо группы, оказывает большое влияние на психику человека, побуждая его к выбору того или иного действия.

Актуальность проекта состоит в том, что наличие гимна для масштабного проекта/организации представляет собой неоспоримую данность. Гимн помогает сплотить обучающихся для участия в различного рода мероприятиях, в данном случае ФП «Профессионалитета» станет знаковым символом для молодёжи, преподавателей и мастеров производственного обучения.

Цель создания гимна федерального проекта «Профессионалитет» - единение всех участников системы среднего профессионального образования.

Задачи:

- активизация гражданской позиции молодёжи на основе привлечения внимания к проекту;
- стремление хранить и развивать лучшие традиции авторского, поэтического, вокального, музыкально-инструментального и исполнительского искусства;

- признание и поддержка наиболее талантливых авторов, поэтов и исполнителей;

- объединение творческих ресурсов всех участников проекта «Профессионалитет».

Смысловая нагрузка гимна должна передавать главную суть проекта «Профессионалитет» и его важность в образовательной среде России. Текст должен состоять хотя бы из пары куплетов (можно больше) и припева. в процессе создания гимна мы работали над авторским текстом, минусовой фонограммы, занимались поиском готовой аудиокomпозиции и составлением нотной партитуры. Текст гимна в стихотворной форме должен отражать смысловой посыл проекта «Профессионалитет», состоять минимум из двух куплетов и припева.

Минусовая фонограмма должна быть положена на торжественную, выразительную, легко запоминающуюся музыку и предназначена для сольного, коллективного или инструментального исполнения, приветствуется наличие расширенного аккомпанеента.

Музыкальная составляющая должна быть праздничной, лёгкой, хорошо запоминающейся и эмоциональной.

Прежде чем приступить к созданию гимна, нами был проведен опрос среди учащихся колледжа на предмет необходимости гимна. Результаты опроса отражены в диаграмме.



В опросе участвовало 74 студента 1 и 2 курсов. По данным диаграммы можно сделать вывод, что гимн для ФП «Профессионалитет» является необходимостью.

Кроме этого, среди студентов проводился опрос, в котором учащиеся могли предложить свои идеи по музыкальному стилю, композиции будущего гимна. Результаты отражены в Приложении 1.

На основании изучения целей и задач ФП «Профессионалитет» мы пришли к выводу, что проект Гимна должен соответствовать следующим требованиям:

- цельное музыкально-поэтическое произведение (текст и музыка) длительностью от трех до четырех минут, иметь более упрощенный формат, в стиле поп-музыки, но при этом быть сдержанней;

- соблюдение в стихотворном тексте всех признаков поэтического произведения (рифма, размер, ритм, благозвучие) и жанровых особенностей с соблюдением необходимого объема (не более 3 куплетов и припева);

- в тексте обязательно должны присутствовать слова: Профессионалитет, СПО/колледж, студенчество/студент, Амбассадоры, поколение.

- музыка должна отражать торжественный, патриотичный, жизнеутверждающий характер Гимна. Должен использоваться жанр современной музыки, но при этом необходимо присутствие торжественности звучания, яркости, четкости ритма, соответствие мелодической линии (голоса) и сопровождения, Музыкально-интонационный язык должен быть доступным для восприятия и воспроизведения.

### **Список используемой литературы:**

1. Гомер - Античные гимны. Составление и общая редакция А. А. Тахо-Годи, - М, 1988.
2. Кушнир М.Б. Гимны России. Учебное аудиопособие, 2019.
3. Шап И.Е. История создания гимнов. научная публикация. Размещен: 24/12/2013, изменен: 24/12/2013. 372к. Статистика.

## ИНТЕРАКТИВНАЯ ИГРА «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ РЕСПУБЛИКА»

Авторы: Косенко Вадим Юрьевич, Перевалов Данил Васильевич, Зверков Дмитрий Сергеевич

Руководитель: Мартынов Игорь Николаевич

Весной 1920 г. на политической карте мира появилось новое государство — Дальневосточная республика. ДВР просуществовала два с половиной года и была ликвидирована после окончания гражданской войны на Дальнем Востоке. Актуальность выбранной нами темы в том, что история Дальневосточной республики - одна из малоизученных страниц истории российского Дальнего Востока даже на сегодняшний день.

Проблемой для изучения этого вопроса является то, что с тех пор прошло почти 105 лет, но споры о том, что это было — ошибка истории, гениальный план большевиков или альтернативная форма развития государства после крушения империи, не утихают до сих пор.

Данная работа представляет собой освещение и осмысление истории Дальневосточной республики, существовавшей в период 1920–1922 гг. — предпосылок ее создания, борьбы за независимость и утраты самостоятельности.

Цель нашей работы: рассмотреть предпосылки создания, борьбу за независимость и утрату самостоятельности Дальневосточной республики. В соответствии с поставленной целью в работе ставятся следующие задачи:

- проанализировать особенности Гражданской войны на Дальнем Востоке;
- выявить внешнеполитические основания и причины создания ДВР;
- дать описание борьба вооруженных сил ДВР с белогвардейцами и интервентами;
- определить взаимоотношения Советской России и ДВР;
- установить причины утраты самостоятельности ДВР.

Объект нашей работы – Дальневосточная республика, предметом становится изучение ее роли и места в истории России в период гражданской войны и политического кризиса.

Гипотеза заключается в том, что Дальневосточная республика при всех составляющих условиях могла бы стать примером альтернативной формы политической организации России после 1922 года, но, тем не менее, была обречена на исчезновение с политической карты мира.

В процессе подготовки и изучения поставленной проблемы, в данной работе применялись такие методы исследования как теоретический анализ и обобщение исторических и литературных источников: монографии, статьи и воспоминания современников, участников событий. Планируется провести социологический опрос/анкетирование на предмет понимания периода истории ДВР, периодических изданий из архивов и фондов музеев, библиотек.

Была ли Дальневосточная республика самодостаточна, жизнеспособна как отдельная административная единица? Ведь кто-то до сих пор считает, что, повернись история чуть иначе, сейчас бы на нашей территории существовал такой европейский Гонконг или некое "государство в государстве", благополучное и экономически развитое. Насколько это реалистично?

История Дальневосточной республики (1920–1922) – буферного образования на территории между Байкалом и Тихим океаном – оказалась недолговечной: каких-то два с половиной года. Однако она оставила яркий и глубокий след в памяти и мифологии русского Дальнего Востока. Дальневосточная республика – это и удачный опыт строительства буфера с целью недопущения большой войны Советской России с Японией, и попытка гибридного совмещения «революционно-демократической диктатуры пролетариата и крестьянства» с буржуазными правами и институциями, и финальный аккорд Гражданской войны в России.

Может, как политический проект ДВР может представлять интересную тему для дискуссии. Но даже в этом плане разговоры про ее "демократичность" несколько преувеличены. Большевики контролировали этот проект, и этот проект, в конечном счете, привел их к нужному результату. Он позволил выжить Дальнему

Востоку, позволил не воевать на два фронта, и позволил плавно ввести регион в состав нашей страны. По своей сути это был слабый - сугубо с точки зрения самостоятельности — проект. В первую очередь потому, что ресурсов не хватало. Все, кроме армии и военных перевозок, здесь финансировалось, как сейчас говорят, по остаточному принципу. Власть еле-еле сводила концы с концами. Очень было тяжело. Что было бы, если бы Дальневосточная республика не вошла в состав РСФСР - трудно даже предположить. Но первое, что приходит на ум - в начале 30-х годов Дальневосточной республике было бы очень тяжело противостоять Квантунской армии. Прибавьте к этому большую территорию, малое население, неразвитую промышленность. Никакого второго Гонконга в той ситуации получиться не могло.

Для изучения истории Дальневосточной республики планируется создать интерактивную игру.

#### **Список используемой литературы:**

1. Самойлов А.Д. На страже завоеваний Октября: (крах контрреволюции на Дальнем Востоке). М. : Мысль, 1986.
2. Губельман М.И. Борьба за советский Дальний Восток. 1918-1922. М. : Воениздат, 1958.
3. Беляев Б.Л. Люди и события Приморья: из истории борьбы за власть Советов в Приморье в 1917-1922. М. : Воениздат, 1959.
4. Никифоров П.М. Записки премьера ДВР. Победа ленинской политики в борьбе с интервенцией на Дальнем Востоке (1917-1922 гг.). М. : Госполитиздат, 1963.
5. Казанин М.И. Избранное / под общ. ред. акад. В.С. Мясникова. М. : Памятники исторической мысли, 2009.
6. Бакшеев А.И. К вопросу о характере «колониальной зависимости» Сибири в XIX - первой четверти XX вв. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2016. № 1. С. 9-13.
7. Долгов Л.Н. Дальний Восток России в период революций 1917 года и Гражданской войны. Владивосток : Дальнаука, 2004. Т. 3. Кн. 1.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ МУСОРА В ЧЕРТЕ ГОРОДА

Автор: Миронов Герман Александрович

Руководитель: Носкова Елена Дмитриевна

Любая деятельность производств неизбежно связана с появлением отходов. И если еще много лет назад владельцы компаний не задумывались о том, что необходимо их правильно утилизировать, то сейчас все в поменялось в лучшую сторону. Мировые лидеры различных отраслей также как и потребители стали более экологически сознательными. И обычным гражданам, и руководителям предприятий потребуются эффективные методики обращения с отходами, которые удовлетворят ожидания клиентов и установленные в нашей стране законы.

**Объект исследования работы** – автоматизация сбора отходов жизнедеятельности.

**Предмет исследования** – автоматизация пополнения мусорных баков

**Цель** - выявить возможности использования датчиков на мусорных баках на локальных местах сбора мусора

**Задачи** - выявить способы обратной связи датчиков на мусорных баках и центра систематизации мусорных отходов.

В современном мире вопросы охраны окружающей среды стоят достаточно остро. Глобальные экологические проблемы сегодня актуальны и для России. Следует признать – наша страна входит в группу самых загрязненных стран мира, что негативно сказывается на качестве жизни и на здоровье населения. Возникновение экологических проблем связано с постоянно растущим техногенным влиянием человека на природную среду. В настоящее время в России ежегодно образуется около 55–60 млн тонн твердых коммунальных отходов, 90 % из них направляются на мусорные полигоны и несанкционированные свалки. Уровень переработки в России не более 10 %, в то время как в странах Европейского союза

перерабатывается до 100 % бытовых отходов. В Европе уже много лет реализуется целенаправленная экологическая политика по работе с твердыми коммунальными отходами. Еще в декабре 2005 года Европейская комиссия опубликовала сообщение о разработке стратегии по предотвращению образования и переработке отходов, её цель – снижение негативного воздействия на окружающую среду, связанного с утилизацией бытовых отходов. Политика и цели в области отходов, установленные на уровне Европейского союза, включают минимальные требования к управлению определенными видами отходов. Одна из главных причин – недостаток внимания со стороны государственных органов, а также отсутствие финансирования реализации государственных программ и неэффективное использование выделенных средств. Анализ зарубежного опыта по управлению отходами позволил разработать рекомендации по применению стратегий управления.

Причины возникновения экологических проблем в большей степени связаны с техногенным влиянием человека на окружающую природную среду. Это негативное влияние приобретает всё более опасный и агрессивный характер. Открытые полигоны по захоронению мусора не только вредят экологии и нормальной жизни людей, но и становятся прямой или косвенной причиной техногенной катастрофы. Наглядным примером может служить авиакатастрофа под г. Жуковский, когда птицы с несанкционированной свалки стали причиной крушения пассажирского самолета. Поэтому на первый план в области экологической безопасности жизнедеятельности, нормального развития и функционирования жилищно-коммунального комплекса города выходит выработка и реализация правильной стратегии утилизации бытовых отходов. Привлекательны идеи «умного управления», внедрения в городские процессы интеллектуальной системы управления отходами.

Все данные от датчиков передаются через датчики на центральную панель управления. Питание устройств происходит автономно, при использовании солнечных батарей. Это еще одно преимущество использования умных урн, так как для работоспособности датчиков достаточно солнечной энергии.

В нашем проекте представлена модель умного мусорного бака под управлением

блока контроля. В составе присутствуют большой мотор открывающий и закрывающий бак при приёме мусора, Датчик на основе микроволнового радара, который может заметить появление мусора и подать звуковой сигнал, а также средний мотор с механизмом рычага для выдачи оплаты за мусор (как вариант). При достаточном накоплении отходов в баке, приезжает машина для их отправки на сортировку и переработку. В модели умного бака установлено:

Датчик на основе микроволнового радара:

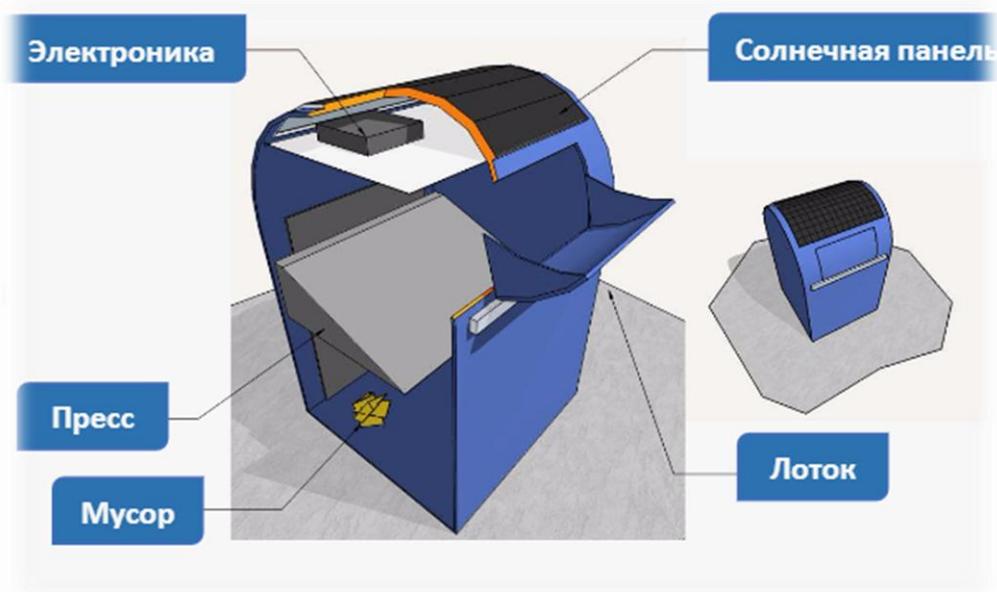
1. Стабильная работа при отрицательных температурах (от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ).
2. Низкое энергопотребление.
3. Не требуется установка базовых станций.
4. Не менее 3-х лет автономной работы.
5. Может работать от солнечной энергии

Рефлекторный датчик:

1. Диапазон рабочих температур рефлекторного датчика (от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ ).
2. Потребляют относительно мало энергии, в диапазоне от нескольких милливатт до сотен милливатт.
3. Установка проста и может сводиться к креплению датчика в нужном месте и подключению к источнику питания и выходу.
4. Не менее 3-х лет автономной работы.
5. Может работать от солнечной энергии. При запуске программы открывается дверь бака, и ультразвуковой датчик ожидает появления мусора внутри.

Если появляется мусор на расстоянии меньше 3,5 см., то срабатывает звуковой сигнал, ожидание 3 секунды, дверь закрывается, и толкатель от среднего мотора выдаёт оплату за мусор (5-10 рублей, в зависимости от веса, за 1кг/можно 10 рублей).

Если же мусор не появился в течение 3 секунд с момента открытия двери бака, то она закрывается.



### Список используемой литературы:

1. Романенко И. И., Петровнина И. Н., Романенко М. И., Кондратьев К. А. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ // Форум молодых ученых. 2019. №1-3 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-sistem-sbora-i-pererabotki-tverdyh-bytovykh-othodov>.
2. Шеин, В. А. Модуль автоматической сортировки отходов для городской инфраструктуры / В. А. Шеин. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 24 (314). — С. 5-8. — URL: <https://moluch.ru/archive/314/71811/> .

## РАЗРАБОТКА МАКЕТА САМОЛЕТОВ РАЗНОЙ СЕРИИ

Авторы: Владимирова Алексей Дмитриевич, Романеш Вячеслав Павлович,  
Каримов Шариф Холевич

Руководитель: Суркова Светлана Ананьевна

Авиастроение в России — крупная отрасль российского машиностроения, осуществляющая разработку и производство авиационной техники.

Это крупная отрасль российского машиностроения, осуществляющая разработку и производство авиационной техники. В сфере самолётостроения Россия выпускает, в частности, истребители, бомбардировщики, учебно-боевые, военно-транспортные, пассажирские самолёты, в сфере вертолётостроения — транспортные и боевые вертолёты. Также осуществляется выпуск беспилотных летательных аппаратов.

По объёму выпускаемой продукции военного самолётостроения Россия находится на 2-м месте в мире (более 100 самолётов за 2010 год)

Авиастроительный завод изначально планировался как одно из градообразующих предприятий Комсомольска-на-Амуре. Площадкой для строительства было выбрано нанайское стойбище Дзёмги (в настоящее время это один из районов города).

18 июля 1934 года был заложен первый камень в фундамент главного механического корпуса будущего авиационного завода № 126. Правительственный документ о строительстве авиационного завода на берегу Амура в районе с. Пермского вышел в свет 25 февраля 1932 г.

Значение авиастроительного завода в истории и развитии города трудно переоценить, поскольку он изначально проектировался и закладывался как градообразующее предприятие.

Судьба завода тесно связана с судьбой людей, проживающих в городе Комсомольск-на-Амуре.

Например, мой родитель работал долгое время на этом заводе, и в нашей семейной традиции укоренилась практика моделирования летательных аппаратов. Поэтому, я как обучающийся Авиастроительного колледжа не мог не заинтересоваться авиастроением в целом.

Данная тема актуальна для всех обучающихся данного учебного заведения.

А учитывая тот факт, что в 2024 году завод праздновал 90-летие, то мы как непосредственные участники смоделировали детализированную модель самого популярного вида летательного аппарата.

Поскольку я и мои одногруппники учатся в Авиастроительном колледже, то мы решили разработать макет самых популярных моделей самолетов, выпускаемых Авиастроительным заводом.

Этапы, которые будут реализованы в проекте

- 1) Разработка эскиза (КОМПАС 3D)
- 2) Обработка отдельных элементов
- 3) Сборка тестировочного изделия
- 4) Сборка моделей.

Модель самолета должна отвечать следующим требованиям:

- Самолет должен быть эстетичным.
  - Прочным.
  - Простым в изготовлении.
  - Дешевым.
  - Экологически чистым.
  - Безопасным.
  - Компактным.

Для изготовления, выбранного нами изделия потребуется следующий набор инструментов:

- столярный верстак;
- сверлильный станок;
- станок токарный деревообрабатывающий;

- набор стамесок для точения;
- столярная ножовка;
- шерхебель;
- линейка;
- карандаш;
- циркуль;
- сверло спиральные Ø3 мм;
- напильник;
- пилки для ручного лобзика;
- ручной лобзик;
- наждачная бумага;
- выпилочный столик;
- струбцина.

Материал необходимый для изготовления самолета должен быть экологически чистым, так как он будет находиться в комнате или библиотеке, где находятся ученики, а также он является контактным изделием.

Материал: сосновый брусок и рейка, фанера S3мм.

Таблица 1. Алгоритм изготовления макета

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование операции</b>	<b>Оборудование, инструменты</b>
1	Выбор заготовки для корпуса самолета	Верстак, линейка, сосновый брусок 50x50x400
2	Разметка и выпиливание заготовки по длине	Верстак, линейка, карандаш, ножовка
3	Разметка на торцах заготовки восьмигранника	Верстак, линейка, карандаш, циркуль
4	Разметка на бруске заготовки ребер восьмигранника	Верстак, линейка, рейсмус, карандаш
5	Строгание восьмигранника	Верстак, шерхебель
6	Заиливание на 1 торце заготовки углублений глубиной 3 мм для крепления на станке	Верстак, ножовка
7	Сверление углубления на 2 торце отверстия Ø3 для крепления заготовки на станке	Верстак, ручная дрель, сверло Ø3

8	Крепление заготовки на станке	Токарный станок
9	Черновое точение заготовки до Ø40 мм	Токарный станок, полукруглая стамеска
10	Чистовое точение заготовки на конус	Токарный станок, косая стамеска
11	Зачистка заготовки	Токарный станок, наждачная бумага
12	Снятие заготовки со станка и отпиливание припусков изделия	Верстак, ножовка
13	Зачистка торцов заготовки	Верстак, шлифовальная колодка, шлифовальный круг
14	Выбор и разметка заготовки для крыльев самолета. Размер крыла 45x400x5	Верстак, линейка, карандаш деревянная рейка 45x500x5
15	Выпиливание и зачистка крыльев самолета	Верстак, ножовка, шлифовальная шкурка
16	Разметка и выпиливание в крыльях самолета отверстий для крепления вертикальных перегородок	Верстак, линейка, карандаш, ручная дрель, ручной лобзик, выпилочный столик
17	Выбор и разметка заготовки для вертикальных перегородок. Размеры перегородки 45x55x5	Верстак, линейка, карандаш деревянная рейка 45x500x5
18	Выпиливание и зачистка вертикальных перегородок	Верстак, ручной лобзик, выпилочный столик
19	Выбор и разметка заготовок для крыльев хвоста самолета	Верстак, линейка, карандаш, деревянная рейка 45x500x5, фанера S3мм
20	Выпиливание и зачистка крыльев хвоста самолета	Верстак, линейка, карандаш, ручная дрель, ручной лобзик, выпилочный столик
21	Выбор и разметка заготовки для пропеллера самолета	Верстак, линейка, карандаш, циркуль, фанера S3мм
22	Выпиливание и зачистка пропеллера самолета	Верстак, ручной лобзик, выпилочный столик, наждачная бумага
23	Выбор и разметка заготовок для шасси самолета	Верстак, линейка, карандаш, циркуль
24	Выпиливание и зачистка шасси самолета	Верстак, ручной лобзик, выпилочный столик, наждачная бумага
25	Тонирование деталей	Верстак, морилка, кисти, подкладные доски
26	Лакирование деталей	Верстак, лак, кисти, подкладные доски
27	Сборка самолета	Верстак, клей, струбцины, ножовка.

### **Список используемой литературы:**

1. Учебник для ВУЗов. — М.А. Погосян, Н.К. Лисейцев, Д.Ю. Стрелец и др. — 5-е изд. — Москва: Инновационное машиностроение, 2024 г. — 863 с.
2. Бабко Г.В. Разработка, проектирование и моделирование изделий из фанеры/ Бабко Г.В. , г. Новосибирск. — Новосибирск: Изд-во АлтГТУ, 2018.
3. Шпикова, М.И. Моделирование/ М.И. Шпикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 6. - С. 31-34.