



Министерство образования  
и науки Челябинской области  
Ассоциация образовательных учреждений  
среднего профессионального образования  
Челябинской области



# ОБЛАСТНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

## МОЛОДЕЖЬ

## НАУКА

## ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

### ЧАСТЬ 2

### Челябинск

27.02 - 03.03.2023



Ассоциация образовательных учреждений  
среднего профессионального образования Челябинской области

Областная студенческая  
научно-техническая конференция

**«Молодежь. Наука.  
Технологии производства»**

Часть 2

ЧЕЛЯБИНСК  
2023 г.

**Материалы областной студенческой научно-технической конференции:** сб. материалов в 5-х томах, ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»; [редколлегия: Т. Ю. Крашакова, О. В. Ершова, Ю. В. Селезнёва]. – Челябинск: Научно-методический центр Южно-Уральского государственного технического колледжа, 2023. – Часть 2

Сборник содержит тезисы и тексты докладов, представленных студентами образовательных учреждений среднего профессионального образования Челябинской области на областную студенческую научно-техническую конференцию: «Молодежь. Наука. Технологии производства». Доклады представлены в авторской редакции.

**Редакционная коллегия:**

**Т. Ю. Крашакова** – заместитель директора по УМР

**О. В. Ершова** – заведующая УМЦ

**Ю. В. Селезнёва** – методист УМЦ

© ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», 2023

## **СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ**

*Гребенщиков Н. Е., руководитель – Порошина И.В.  
Челябинский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО  
«Уральский государственный университет путей сообщения»*

Конструкционные материалы представляют собой материалы, способные длительно и надёжно работать в условиях напряжённого состояния. Это означает, что они должны быть механически прочными, химически стойкими, инертными к перерабатываемым продуктам, а также обладать набором определённых физических свойств (твёрдость, электро- и теплопроводность), легко подвергаться механической обработке, быть доступными и дешёвыми. Они подразделяются на металлы (среди них наиболее распространены сталь, чугун и их сплавы) и неметаллы (из них выделяют графит и его производные, такие как графитопласты, антегмиты и графитолиты) [2].

Однако в наше время учёными были разработаны новые, так называемые, композиционные материалы (композиты) на основе высокопрочных углеродных, борных, стеклянных, органических разновидностей волокон и нитей. Композиты являются сложными гетерогенными, то есть неоднородными, структурами, которые образованы сочетанием армирующих элементов и изотропного полимерного связующего. В совокупности они обуславливают физико-механические характеристики материала. Преимуществом композитов по сравнению с металлами и неметаллами является направленный характер их свойств. Благодаря этому стало возможным создавать детали с заранее заданными свойствами, которые максимально отвечают характеру и условиям работы.

Разнородная структура композитов объясняется технологиями их производства. Наиболее распространённой и перспективной из них является непрерывная намотка лент из однонаправленных волокон, нитей или жгутов, пропитанных связующим веществом, которое в последствии твердеет. Примечательно то, что намотка осуществляется в направлении действия силы, что позволяет полностью реализовать повышенные механические свойства таких материалов, как углерод, бор, стекло, которые в форме волокон становятся в разы прочнее [1].

В зависимости от того, с каких из вышеперечисленных материалов идёт работы, были созданы различные технологические методы формирования изделий намоткой.

Например, способ «мокрой» намотки (Рис. 1) подразумевает под собой совмещение процессов пропитки армирующего волокнистого материала связующим веществом и его намотки на оправку. Отличие этого способа от других заключается еще и в том, что для «мокрой» намотки используются в основном полиэфирные и эпоксидные связующие, а для сухой – связующие на фенольных смолах.



Процесс метода намотки можно описать следующим образом: намотка стекложгута (Рис. 1-1), пропитанного связующим, на вращающуюся оправку (Рис. 1-4).

Для того чтобы обеспечить определенную ориентацию жгута на поверхность оправки, скорость перемещения раскладчика наполнителя (в данном случае роль раскладчика выполняют отжимные валики (Рис. 1-3) в ванне (Рис. 1-2)) согласуется со скоростью вращения оправки (Рис. 1-4).

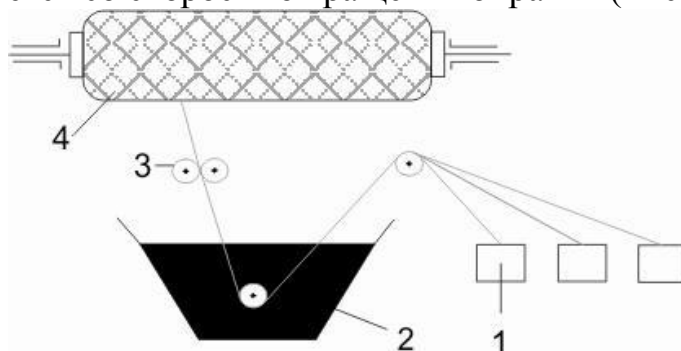


Рис. 1. Принципиальная схема изготовления деталей методом мокрой намотки: 1 – стекложгут; 2 – ванна; 3 – отжимные валики; 4 – оправка.

С другой стороны, способ «сухой» намотки (Рис. 2) заключается в производстве материалов с помощью полуфабрикатов – препрегов, – которые предварительно пропитаны связующими и подсушенными жгутами или лентами. Для начала препреги проходят через горячие валки или нагревательную камеру, а затем они в размягченном виде укладываются на оправку [4].

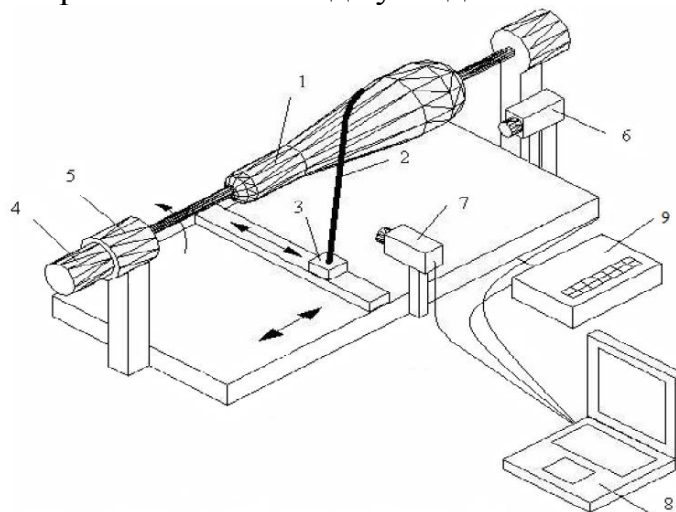


Рис.2. Принципиальная схема изготовления деталей методом сухой намотки: 1 – оправка; 2 – композиционная лента; 3 – раскладчик ленты; 4 - шаговый двигатель; 5 – редуктор; 6,7 – видеокамеры; 8 – компьютер; 9 – блок управления приводами

Сравнивая два эти вида намотки, можно прийти к выводу, что они оба имеют как недостатки, так и преимущества, однако чаще всего используется сухая намотка. Благодаря ей в препреге обеспечивается наиболее качественная пропитка, а также необходимое равномерное содержание связующего.

Тем не менее, нельзя отрицать обязательность такой стадии процесса, как отверждение заготовки. Она может быть дополнительно уплотнена с помощью вакуумного или надувного мешков. Термообработка связующего, в результате которой происходит отверждение материала, может проводиться в специальных камерах, а также с помощью нагревателей, размещенных на оправке.

С другой стороны, метод намотки используется только для изделий оболочкового типа, зачастую имеющих форму тел вращения. К тому же композиционные материалы, изготовленные таким способом, широко применяются в различных сферах машиностроения: аэрокосмической технике (например, для формования корпусов ракет и ракетных двигателей), авиационной технике (фюзеляжей самолетов), в судостроении, автомобилестроении и в строительстве в целом. Помимо этого, композиты применяются и в химической промышленности для изготовления аппаратов, емкостей, трубопроводов. Стоит отдельно отметить, что объекты, сырьё для которых было получено методом намотки, зачастую очень большие (например, железнодорожные цистерны объемом 60м<sup>3</sup> и более) [3].

Метод намотки универсален в комбинировании с другими. Так, например, материалы, произведённые с помощью метода намотки и каким-либо иным (например, прессованием) используются для создания изделий со сложными контурами.

Наиболее часто данный метод применяется в производстве труб, который делает возможным полную механизацию технологического процесса и обеспечивает его непрерывность. Такие трубы имеют гладкую поверхность изнутри, и к тому же обладают высокими прочностными характеристиками. Круг сфер применения таких труб очень широк:

- нефтедобыча (внутрипромысловые трубопроводы, насоснокомпрессорные трубы, диэлектрические вставки буровых установок);
- геофизическая разведка скважин (радиопрозрачные контейнеры для скважинной аппаратуры);
- транспортирование агрессивных технологических жидкостей и газов;
- добыча артезианской воды (водоподъемные трубы);
- питьевое и техническое снабжение;
- канализационные насосные станции (КНС) (из стеклопластика).

Прочность и герметичность труб из композиционных материалов рассчитана до 600 МПа. Срок службы без проведения ремонтов, 20-30 лет. Температурный диапазон эксплуатации, от -60 до +90°С.

Таким образом, современные конструкционные материалы делают возможным использование нетипичных веществ в изготовлении деталей. Благодаря этому мы имеем более широкий спектр одинаковых внешне объектов, но различных по своим характеристикам. Также только новейшие конструкционные материалы позволяют без лишней траты ресурсов изготавливать детали с необходимыми и наиболее свойствами и качествами. Более того, производство таких объектов гораздо дешевле, чем из стандартных материалов

(например, использование композитов в постройке космической и авиационной техники создаёт возможность для экономии от 5 до 30 % веса летательного аппарата, а, к примеру, 1 кг экономии веса спутника уменьшает траты на него на 1000\$). Это расширяет возможности человека создавать полезные объекты для его работы и дальнейшего конструирования современных машин. Конструкционные материалы нашли своё применение в различных сферах машиностроения и стали неотъемлемой его частью [4].

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Композитный\\_материал](https://ru.wikipedia.org/wiki/Композитный_материал) - Определение и информация о композитных материалах
2. <https://extxe-com.turbopages.org/extxe.com/s/13985/nanotehnologija-konstrukcionnyh-materialov/> - Нанотехнология конструкционных материалов
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конструкционные\\_материалы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конструкционные_материалы) - Определение и информация о конструкционных материалах
4. <https://studfile.net/preview/8848175/page:3/> - Инновационные технологии изготовления конструкционных материалов

### «СТАЛЬ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ»

*Коврыгин.А.А., руководитель- Сосина.О.И*

*ГБПОУ «Ашинский индустриальный техникум»*

В последнее время широко распространились конструкционные материалы нового поколения, так называемые интеллектуальные материалы. К числу интеллектуальных материалов относятся материалы с эффектом памяти формы. Эффект памяти формы представляет собой восстановление формы конструктивного элемента, которую ему придали при температуре фазового превращения, если этот элемент будет нагрет. Восстановление пластической деформация будет в пределах 6,8% (никелид титана, торговая марка нитинол). Нитинол содержит титана около 45%, а никеля примерно 55%. Температура плавления нитинола составляет 1240—1310°C, плотность — 6,45 г/см<sup>3</sup>. Структура нитинола имеет стабильную объемно-центрированную кубическую решетку, при изменении формы которая претерпевает термическое упругое мартенситное превращение.

Никелид титана имеет следующие характеристики:

- хорошая стойкость к кислотам, щелочам;
- имеет свойство сопротивляться деформации;
- высокие показатели запоминания формы;
- высокий коэффициент восстановления формы;
- высокая восстанавливающая сила, напряжение восстановления может достигать 800 Мега Паскаль;
- хорошая биологическая совместимость.

К минусам материала можно отнести плохую технологичность и высокую стоимость:

-из-за использование титана в сплаве он легко притягивает такие газы как азот и кислород, что бы не было окисления при производстве нужно использовать вакуум;

- плохая обработка при изготовлении деталей, особенно резанием;

Чтобы понять эффект запоминание формы, необходимо единожды увидеть его проявление (рисунок 1). Если изогнуть металлическую проволоку и начать нагревать ее, то при нагреве проволока распрямляется, восстанавливая свою исходную форму. Почему так происходит?

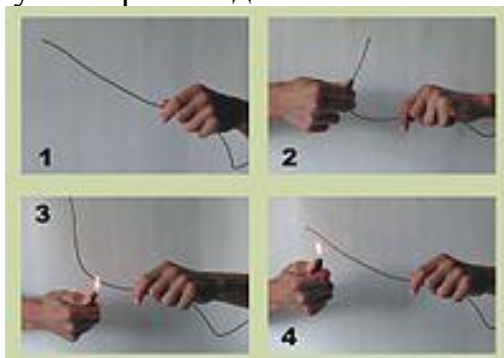


Рисунок 1. Эффект памяти формы

В изначальном состоянии в материале есть определенная структура.

При изменении состояния (в этом случае изгибе) внешний слой материала вытягивается, а внутренний сжимается (середина остаётся без изменения) (рисунок 2). Данные вытянутые структуры - пластины в виде мартенсита, что является обычным для металлических сплавов. Удивительным является то, что в материалах с памятью формы мартенсит термоупругий.



Рисунок 2. Суть эффекта памяти формы

При повышении температуры материала, начинает проявляться термическая упругость. В мартенситных пластинах в это время возникают внутренние напряжения. Эти напряжения стремятся вернуть структуру в состояние, которое было изначально, то есть сжать вытянутые пластины и растянуть сплюснутые.

Эффект памяти формы имеет свои отличительные черты двумя величинами:

- маркой сплава со строго выдержанным химическим составом;
- температурами мартенситных превращений.

При исследовании было обнаружено, что сплавы с памятью имеют две кристаллические разновидности: аустенит и мартенсит. Когда на сплав воздействуют высокие температуры он имеет кристаллическую структуру аустенита, а если низкие - мартенсита. Переход от аустенита к мартенситу и обратно непосредственно связан с явлением «памяти»

Температуры, при которых происходят эти метаморфозы зависят от марки сплава и его химического состава. Любые незначительные отклонения при производстве неминуемо, приведут к сдвигу температур. А это уже является браком. Можно сделать вывод, что производство таких сплавов является сферой высочайших технологий. Необходимо выполнить много условий, например, выдержать нужный химический состав при производстве, чтобы проявились необходимые эффекты памяти у изделия.

Память формы появляется при прохождении множества циклов подготовительных термообработок, также это приводит к его увеличению.

Можно задать и обратные эффекты памяти. Например, при одной температуре материал принимает одну форму, а если ее изменить то уже другую.

При современных технологиях и производстве большое применение нашли изделия из никелида титана( $TiNi$ ). Он имеет очень большой рыночный сбыт и область применения.

Сплав никелида титана нашел важное применение в такой важной жизненной области как медицина.

В медицинских целях были разработаны специальные перчатки, которые очень хорошо зарекомендовали себя при реабилитации после операции на кистях рук.

Также можно отметить, что сплав используют при изготовлении стяжек для позвоночника при лечении сколиоза. В стоматологии данный сплав нашёл своё применение при изготовлении брекетов, а в оптике при производстве оправ очков. Он необходим там, где нужно вернуть организму правильную форму.

Сейчас идут разработки по созданию искусственных мышц, которые будут приводиться, в действие слабым электрическим током.

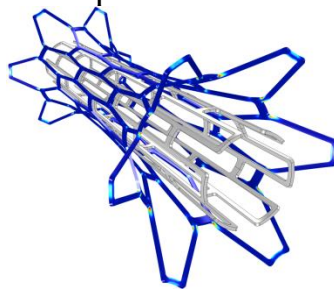


Рисунок 3 Стенты — средства лечения сердечных заболеваний

Особую роль сплавы с памятью приобрели в аэрокосмической отрасли промышленности. Их все больше внедряют при разработке летательных

аппаратов. Данные аппараты получаются более легкие, бесшумные и более эффективные в использовании. Вентиляторные сопла, привода и демпферы колебаний, вот малый пример их внедрения.

Принцип их работы следующий. Вентиляторы сопла при нормальной температуре являются аустенитными, а во время работы при охлаждении воздушным потоком становятся мартенситными (принимают необходимую рабочую форму)



Рисунок 4. Образец материала с памятью формы, используемого в исследованиях и разработках летальных аппаратов.

Сплавы с эффектом памяти используются не только в научных целях, но и в бытовых приборах. Например, пожарные сигнализации в домах. Также их используют для защиты от замыканий в электроцитах. Применяется для предохранителей и множество других систем защиты. Ещё одно применение металлов с данным свойством используется в качестве холодильных и тепловых устройств.

В автомобилестроении не обошлось без металлов с эффектом памяти формы. Применение им нашлось в таких системах как системы для уменьшения выхода выхлопных газов, механизмов для включения противотуманных фар и тепловых сигнализаций.

Отсюда можно сделать вывод, что исследования свойства памяти формы происходит ежедневно во многих странах мира, так как это свойство может применяться во многих научных сферах.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бледнова Ж.М., Степаненко М.А Роль сплавов с эффектом памяти формы в современном машиностроении: научно-образовательный курс – Краснодар, 2012-69с.

2. Скрипко, З.А. Изучение темы «Эффект памяти формы материалов» в педагогическом вузе: учебно-методическое пособие / З.А. Скрипко; ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет». – Томск: Изд-во ТГПУ, 2010. – 40 с.

3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. — 4-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 448 с

4. <http://ru.wikipedia.org> / Википедия — свободная энциклопедия

5. <https://studfile.net/preview/7766650/page:8/>

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ**

*Ксензов Д.А., руководитель – Порошина И.В.*

*Челябинский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО  
«Уральский государственный университет путей сообщения»*

Работать с металлами человечество начало на самой заре своего существования. Именно обработка металла когда-то в древности стала первым отдельно выделившимся ремеслом.

Так, обрабатывать металлы умели еще скифские племена в VII–IV веках до н. э. Древние славяне также знали секретыковки, а в Киевской Руси кузнецы владели почти всеми основными видами обработки металла, включая литье, чеканку, скань и зернь. Причем к XI веку русские кузнецы в своем мастерстве могли не просто тягаться — но и опережали мастеров Западной Европы [1].

Гальваник — одна из профессий, связанная с обработкой поверхности металлических деталей.

Гальваник — это специалист по защите металлов от коррозии методом нанесения защитного гальванического покрытия—кадмирование, горячий цинк, хромирование и т. д. Рабочий этой профессии занимается нанесением гальванического покрытия на поверхности металлических и пластмассовых элементов и деталей, последующего никелирования и хромирования, что позволяет увеличить антикоррозийные свойства, увеличить срок эксплуатации и придать им улучшенный вид [2].

### **Поверхностная обработка сталей и сплавов**

Поверхностную обработку сталей и сплавов проводят с целью обеспечения таких свойств, как повышенная твердость, износостойкость, контактная выносливость, усталостная прочность, коррозионная стойкость и жаростойкость. Поверхностная обработка может быть проведена двумя путями:

– с изменением химического состава поверхностного слоя химико-термическая обработка, нанесение покрытий, лазерное легирование;

– без изменения химического состава поверхностного слоя: поверхностная закалка, поверхностное пластическое деформирование (ППД), лазерная обработка (без легирования, электроискровая обработка и др.).

### **Основные способы обработки**

Основы поверхностной обработки необходимо знать любому начинающему мастеру и литейщику. Зная, как себя ведут те или иные металлы при разных способах обработки, можно избежать ошибок при проведении технологического процесса.

Современная металлообработка включает в себя несколько основных направлений обработки:



1) Электрическая. С помощью этого способа можно сделать отверстия в металлических листах для заточки инструмента и работы с твердыми видами стали.

2) Механическая. Обширная группа методов обработки металлических деталей. Их обрабатывают с помощью специального оборудования.

3) Химическая. Создание искусственной химической реакции с помощью кислот, щелочей и других компонентов.

4) Работа с давлением. Чтобы не нарушать целостность детали и изменить её форму, используется оборудование создающее мощное давление.

5) Термическая. Чтобы улучшить технические характеристики материала, используются различные способы обработки деталей температурой.

### **Электрическая обработка поверхности детали**

Технология поверхностной обработки с использованием электрических зарядов подразумевает под собой обработку материала с помощью специального оборудования. Они частично разрушают металлические заготовки.

1. На электрод, изготовленный из графита или латуни, подаётся высокое напряжение.

2. Он соприкасается с обрабатываемой поверхностью.

3. Появляется искра и металл начинает расплавляться.

### **Механическая обработка поверхности детали**

Существуют различные виды механической обработки поверхности деталей. Это самая большая группа способов обработки материала, в которых используются специальные инструменты и оборудование. Механическое усилие позволяет снимать с заготовки слой металла.

#### Сверление и точение

Сверление — это обработка металлов с помощью специального оборудования. Технология сверления делится на несколько этапов:

1. Деталь закрепляется на рабочем столе с помощью струбцин или тисков.

2. В патроне рабочего инструмента закрепляется оснастка — сверло или мачик для нарезания резьбы.

3. После включения электродвигателя, шпиндель раскручивает патрон. Оснастка проделывает в металлической детали отверстие нужного диаметра.

С помощью технологического процесса точения создаются детали цилиндрической и конусовидной формы. Метод точения:

1. Заготовка закрепляется в подвижном шпинделе.

2. После включения двигателя она раскручивает заготовку.

3. Мастер подносит резцы для снятия слоя металла.

#### Шлифование и фрезерование

Метод фрезерования похож на сверление. С помощью фрезы можно изготавливать различные углубления в металлических поверхностях, создавать резьбу, обрабатывать торцы заготовок. При вращении шпинделя оснастка снимает слой металла.

Также в процессе обработки металла и дерева используются абразивные материалы. Круг с напылением фиксируется на подвижном валу, которые раскручивается с помощью электродвигателя. Чтобы очистить поверхность от



толстого слоя ржавчины или металла, требуется использовать абразивные круги с крупными частицами.

### **Обработка давлением поверхности детали**

Если механические виды обработки поверхности детали не подходят и требуется сохранить целостность заготовки, мастера могут применять оборудование, работающее с давлением. Технологические процессы в этом случае разделяются на две группы:

Штамповка. Для этого метода используются два ключевых элемента — пуансон и матрица. Между этими деталями помещается обрабатываемая заготовка. Далее с помощью усилия она сдвигается. Заготовка принимает форму матрицы. Существует горячая и холодная штамповка. В первом варианте деталь изначально подвергается нагреванию.

Ковка. В давние времена кузнецы ковали оружие и доспехи. Для этого заготовка разогревалась в горне, а после этого по ней наносились удары с помощью молота. Так изменяется структура материала и улучшаются его характеристики.

### **Химическая обработка поверхности детали**

Чтобы понимать, как влияют химические вещества на заготовку, требуется знать, чем обработать металл. С помощью химикатов очищаются металлические поверхности от ржавчины и грязи. Также применяя гальванический процесс, позволяющий нанести защитное покрытие на заготовку. Химические вещества улучшает показатели устойчивости к коррозионным процессам. Существует несколько методов обработки материала химическими веществами:

1. Цементация — металл насыщается углеродом.
2. Борирование — при насыщении материала бором, увеличивается его показатель износоустойчивости.
3. Хромирование — хромом насыщаются только верхние слои металла. Устойчивость к коррозионным процессам увеличивается, но прочность не изменяется.
4. Азотирование — применяется для увеличения устойчивости металла к воздействию влаги и механическим повреждениям.

### **Термообработка поверхности детали**

Технология обработки деталей с помощью увеличения температуры используется для улучшения характеристик материала. Помимо правильного нагрева, деталь требуется охладить с определённой скоростью. Термическая обработка разделяется на несколько операций.

Отжиг. Чтобы повысить показатели пластичности и ковкости, к заготовке применяется процесс отжига. Его суть заключается в том, чтобы разогреть материал до определённой температуры, а затем оставить его остужать в печи. Проводится этот процесс, чаще всего, после литья. Таким образом снимается внутреннее напряжение.

Закалка. В первую очередь деталь разогревается до температуры плавления. Далее она выдерживается в таком состоянии определённый промежуток времени. За это время изменяется структура материала. Она становится прочнее. После нагревания заготовку опускают в воду или масла для

быстрого охлаждения. Обработка металла с помощью закалки осуществляется для того, чтобы повысить твердость материала. Однако при этом снижается его вязкость и увеличивается хрупкость.

**Отпуск.** Этот технологический процесс выполняется после закалки. При отпуске деталь разогревается до определенной температуры, а затем медленно охлаждается. Её хрупкость уменьшается.

**Старение.** Считается одним из способов декоративного оформления детали. Заготовка медленно разогревается до определённой температуры. После проведения этого технологического процесса, деталь изменяется до такого визуального состояния, как будто он длительное время старел в естественных условиях.

**Нормализация.** Чтобы повысить ковкость материала без ущерба показателю твердости, выполняется нормализация заготовки. Во время этого процесса металл принимает мелкозернистую структуру.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://www.kp.ru/samobranka/narodnye-promysly/promysly-po-metallu/> Народные промыслы по металлу в России
2. <https://tumkho.ru/uslugi/rabochie-professii/4274/> Гальваник
3. <https://stal-kom.ru/metody-poverkhnostnoy-obrabotki-metalla/> Методы поверхностной обработки металла

### **ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗАГОТОВОК В МАШИНОСТРОЕНИИ.**

*Лакман А.А., руководитель - Порошина И.В.*

*Челябинский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»*

Технологии будущего - это интеллектуальные производства. В последнее время новые технологии в машиностроении появляются всё более массово. Это обусловлено очередной ступенью прогресса, который, прежде всего, направлен на производственную деятельность. Машиностроение представляет собой огромную отрасль с множеством разветвлений, куда входят разные направления, одно из таких направлений создание принципиально новых технологических процессов получения основных видов заготовок. (5. 656 с)

Заготовка – это черновой вариант, из которого в машиностроении создается неразъемная сборочная единица или деталь. До начала механической обработки штампованный, отлитый или вырезанный элемент носит название «болванка».

Способы изготовления деталей различны. Могут использоваться шлифовка, сварка, сверление отверстий в зависимости от таких факторов, как: технологические возможности установленного в цехах оборудования; величина партии и сроки ее производства;

конструктивные особенности модели (размер, форма);  
физико-химические свойства материала (пластичность, способность к деформации и термообработке);  
предписания к соблюдению размеров и к характеру поверхностей.

Исходя из свойств материала и требований к продукции, выбирают сырье и методику создания [2].

Различают такие виды заготовок в машиностроении:

**Бунтовые.** Лента или проволока уложены бунтом. Подходят для производства деталей разных модификаций. Немерная длина снижает перерасход сырья.

**Прутковые.** В эту группу входят полосы, тяги, прутки сортового проката. Из них путем нарезки делают различные виды заготовок из металла с небольшими размерами и массой.

**Штучные.** Это сплавы для отливки, болванки дляковки, вырубки и штамповки. Подходят для продуктов любого размера и сложности.

**Порошковые.** Гранулы, таблетки и пресс-порошки нужны для прессования со спеканием. Продукция почти не требует последующей обработки [1].

Заготовка в технологии – это подбор технологического процесса с учетом требования к сырьевой базе, точности производства и рабочих характеристик.

Способ производства выбирают с учетом размера выпускаемой партии, производительности оборудования и экономичности. Перед созданием тщательно анализируют затраты, в том числе на сырье и оплату труда, и высчитывают себестоимость конечного продукта.

Цель такого анализа – найти оптимальное решение, позволяющее снизить производственные затраты и получить вещь с невысокой себестоимостью, соответствующую требованиям ГОСТ. Это актуально как при изготовлении уже разработанных машин, так и при проектировании и создании новой техники.

При выборе способов изготовления обращают внимание на такие факторы, как:

вид ресурса, предназначенного для обработки;  
масса, размер и конфигурация изделия;  
условия, при которых будет эксплуатироваться деталь;  
экономичность методики.

При малых объемах или штучном изготовлении выбирают метод с минимальными затратами на производство. Здесь чаще создается грубая болванка, которая затем шлифуется различным оборудованием до получения заданных свойств [6].

В машиностроении могут быть использованы разные способы получения заготовок, например: литье, ковка, штамповка, точная вырубка, прессование, резка, изготовление из проката, сварка, комбинированный метод.

Методы получения заготовок подбираются с учетом предъявляемых требований: точность, характер сырьевой базы (могут соединяться однородные или разнородные структуры), себестоимость, технические характеристики,

физико-химические свойства и еще ряд параметров. Методика выбирается с помощью анализа рентабельности и сложных расчетов.

Выбор способа получения заготовки – очень сложная, иногда трудноразрешимая задача, так как часто различные способы могут надежно обеспечить технические и экономические требования, предъявляемые к детали [7].

В современном машиностроительном производстве заготовки получают в основном двумя методами – литьем или обработкой давлением (пластическим деформированием). (3) Иногда для крупногабаритных деталей допускается использование сварных заготовок или комбинированных (т.е. полученных сваркой предварительно отштампованных или отлитых отдельных элементов сложно-профильной формы). В современном многопрофильном заготовительном производстве получило развитие использование материалов в комбинированном состоянии (аддитивные технологии 3D печати) [2].

Общая технологическая схема получения и обработки заготовки показана на рисунке:

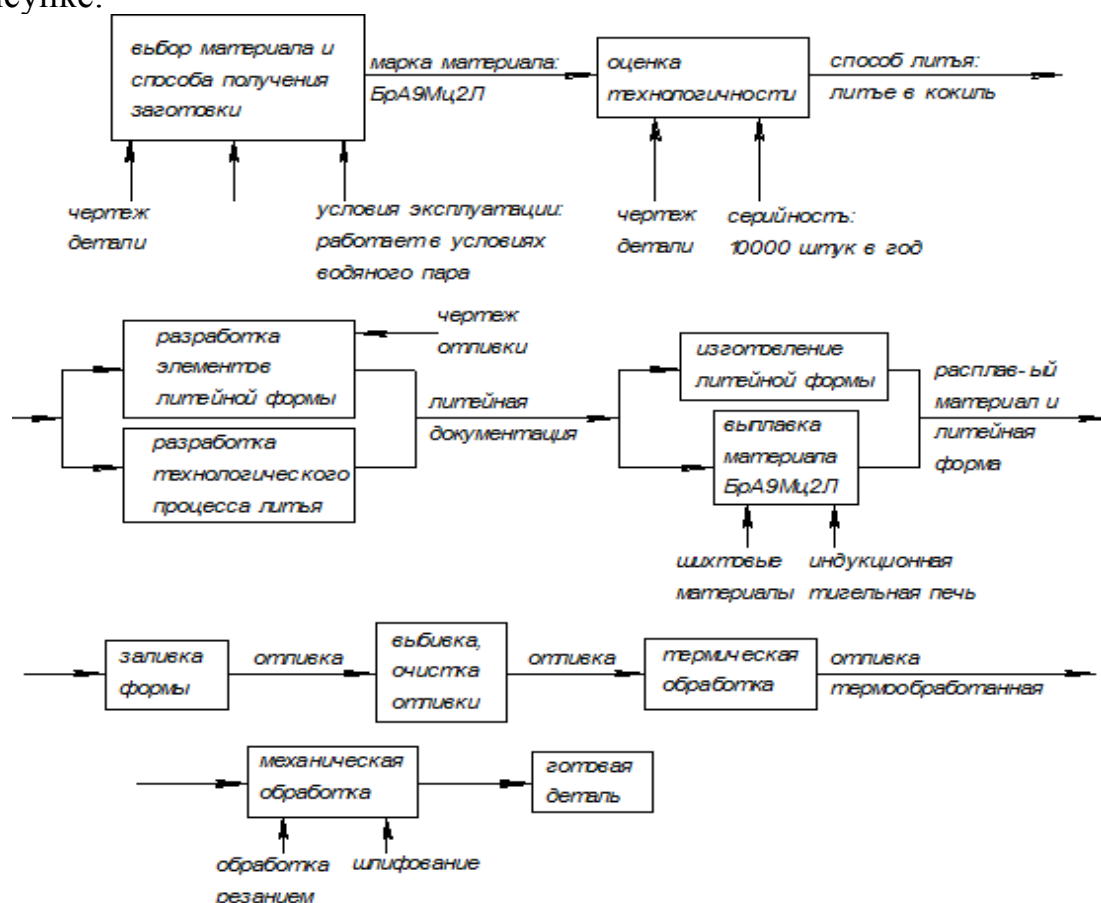


Рисунок 1. Общая технологическая схема получения и обработки заготовки

В настоящее время наиболее перспективными являются кокильное литьё и литьё под давлением. Оба метода позволяют получать отливки самой различной формы, которые обладают хорошими характеристиками. Эти методы в настоящее время являются достаточно автоматизированными и обладают большой производительностью. Продукция, получаемая такими способами

литья, сильно востребована на современном рынке. Кроме того, использование этих методов позволяет значительно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду [4].

Способы обработки заготовок давлением: штамповка, листовая штамповка, ковка, полу непрерывное прессование, прессование, прокат, продольный прокат. Каждый из способов проанализирован с перспективой на сегодня. По итогу можно сказать, что каждый из этих способов востребован. Так как каждый способ даёт такие результаты, как: получение заготовок с высокими механическими и технологическими свойствами за счёт изменения кристаллической решётки и физико-механических свойств материала. Возможность получения готовых изделий без последующей обработки резанием. Высокая производительность процесса. Но у каждого способа есть недостатки: ограничения по массе, габаритам и материалу (необходима хорошая пластичность). В ряде случаев – значительные отходы материала и, как следствие, малый КИМ. В ряде случаев – высокая стоимость оснастки [5].

Анализируя технологии получения основных видов заготовок в машиностроении, представленных в статье, может быть использован для автоматизации в условиях мелкосерийного и серийного заготовительного производства, конструкторско-технологической подготовки производства и при решении учебно-практических задач.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Афонькин М.Г., Магницкая М.В. Производство заготовок в машиностроении. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987. – 256 с.
2. Акаро И.Л., Андриевский Р.А., Аржанов А.Ф. и др. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. Технологии заготовительных производств. Т. III-2. Под общ. ред. В.Ф. Мануйлова. – М.: Машиностроение, 1996. – 736 с., ил.
3. Евсеев В.И. Проблемы литейного производства и автопром // Журнал «Промышленный вестник». – 2006. – №4 [Электронный ресурс]. – [http://rsl.npp.ru/articles/economy/article\\_8636.html](http://rsl.npp.ru/articles/economy/article_8636.html)
4. Искусство литья. Современное литье и литье будущего [Электронный ресурс]. – <http://pereosnastka.ru/articles/sovremennoe-lite-i-lite-budushchego>
5. Справочник технолога – машиностроителя: В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985. т. 1. – 656 с.; т. 2. – 496 с.
6. Гусев А.А. и др. Технология машиностроения (специальная часть). – М.: Машиностроение, 1986. – 480 с.
7. Егоров М.Е. и др. Технология машиностроения. – М.: Высшая школа, 1976. – 526 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В СФЕРЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Мацына И.Н, Муслимов Н.А., руководитель - Колмогорцева Е.А.*

*ГБПОУ «Копейский политехнический колледж имени С.В. Хохрякова»*

Главнейшей проблемой, стоящей перед российской экономикой, является структурная перестройка, обеспечивающая инновационно-техническое перевооружение и восстановление производственного потенциала промышленности.

Данная статья знакомит с исследованиями в области применения новых технологий и материала – «Графен», в различных областях производства и медицины. Целью данных исследований является знакомство и изучение недавних разработок новейших технологий и материалов и области их применения.

Актуальность нашей работы заключается в том, что в настоящее время современные технологии стали неотъемлемой частью жизни не только отдельно взятого человека, но и всего общества в целом. Сейчас довольно трудно представить предприятие, которое бы не использовало достижений современного технологического прогресса.

Цель проекта: исследовать возможность применения новых, инновационных технологий в области машиностроения, а также в различных областях науки и техники.

Задачами нашего проекта является:

- исследовать применение новых технологий в сфере машиностроения в России;
- рассмотреть возможность применения данных технологий в различных областях науки и техники;
- показать роль инновационных технологий в машиностроении.

В ходе исследования применения новых технологий в сфере машиностроения в России, хочется отметить следующие технические новинки:

1 Газотурбинный двигатель

В России создан модернизированный газотурбинный двигатель ГТД-110М, мощность которого 118 МВт. Запланировано создание камеры сгорания, которая обеспечит допустимый уровень вредных выбросов NOx (оксид азота) 50 мг/м<sup>3</sup>. В то время как по действующим нормативам, при мощности более 100 МВт, уровень вредных выбросов NOx (оксид азота) составляет 150 мг/м<sup>3</sup>.



Рисунок 1 - Модернизированный газотурбинный двигатель ГТД-110М

## 2 Транспортник Ил-76МД-90А он же Ил 476

В настоящее время самолеты Ил-76МД-90А находятся на этапе Серийного производства, За 2020 год в Ульяновске выпустили 3 самолёта Ил-76МД-90А. Стоимость одного самолета будет составлять примерно 3,5 млрд. рублей. Грузоподъемность транспортника составляет 60 тонн, а одним из его преимуществ является способность развивать скорость до 850 км/ч и преодолевать до 9700 км без нагрузки и 4000 км с нагрузкой в 60 т.



Рисунок 2 - Транспортник Ил-76МД-90А он же Ил 476

В машиностроении существуют технологии, которые могут стать источниками качественного роста национальной экономики. Разделение вновь созданных технологий в различных отраслях машиностроения, в процентном соотношении, показано в таблице.

Таблица 1. Разделение вновь созданных технологий в различных отраслях машиностроения, в процентном соотношении

| Отрасль промышленности            |   | Структура в процентах, % |
|-----------------------------------|---|--------------------------|
| Вновь созданные технологии, всего |   | 100                      |
| 1                                 | Производство ракетной и космической техники, авиастроение | 15                       |
| 2                                 | Тяжелое энергетическое и транспортное машиностроение      | 17                       |
| 3                                 | Электротехническая промышленность                         | 1,5                      |
| 4                                 | Химическое и нефтяное машиностроение                      | 21                       |
| 5                                 | Станкостроение и инструментальное производство            | 29                       |
| 6                                 | Автомобильная промышленность                              | 8                        |
| 7                                 | Подшипниковая промышленность                              | 1,5                      |
| 8                                 | Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение          | 1,5                      |



|   |  |     |
|---|--|-----|
| 9 | Машиностроение для легкой и пищевой промышленности и промышленности бытовых приборов | 5,5 |
|---|--|-----|

Из таблицы видно, что на отрасль «Станкостроение и инструментальное производство» приходится самый большой процент вновь созданных технологий.

Известному английскому физика Джону Томсону принадлежат слова «В техническом прогрессе участвуют три основных элемента - знание, энергия и материал». Любая техническая проблема не может быть решена, если нет соответствующих для этого материалов.

Одной из задач нашего проекта является рассмотрение возможности применения новейших технологий не только в машиностроении, но и в различных областях науки и техники.

Группа исследователей из Северной Каролины и Канады смогла синтезировать сплав нового типа, этому сплаву предрекают произвести революцию в машиностроении. Сплав пока не получил официального названия, поэтому в научных работах обозначается по химической формуле —  $Al_{20}Li_{20}Mg_{10}Sc_{20}Ti_{30}$ . Состав представляет собой смесь 5 известных металлов: алюминия, лития, магния, скандия и титана. Плотность материала не превышает плотность алюминия, а по прочности он превзошёл входящий в его состав титан.

Ученные нашей страны также успешно создают новые материалы. В 2010 году отечественные физики Андрей Гейм и Константин Новосёлов получили Нобелевскую премию за изобретение графена – сверхпрочного материала, который состоит лишь из одного слоя атомов углерода.



Рисунок 4 - Нобелевские лауреаты физики Андрей Гейм и Константин Новосёлов

Благодаря такой толщине, он легко растягивается, обладает высокой теплопроводностью и при этом он в 200 раз крепче стали. Кроме того, графен возможно изготовить даже в домашних условиях.

Подводя итог исследований в области технических инноваций, хочется сказать, что разумное применение новых технологий в любой отрасли



промышленности – может значительно повысить уровень развития страны. Их применение делает нашу жизнь более комфортной. Любое современное производство немислимо без применения передовых технологий. Поэтому современное промышленное производство не должно останавливаться на догматически устаревших технологиях, оно должно все время двигаться вперед и развиваться.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Агрегатно - модульное технологическое оборудование / у 3- х ч. - Кол . Авторов ; под ред . Ю.М. Кузнецова/ Ю.М.Кузнецова - Москва: - Инекс ЛТД , 2020 . - И ч. 442с . , II ч. - 286с . ; ИИИ ч. - 507с.
- 2 Технологии машиностроения. Ежемесячный журнал. М.: Издательский центр «Технологии машиностроения», 2014-2018.
- 3 Базров Б.М. Модульные технологии в машиностроении/ Б.М. Базров - Москва:Машиностроение , 2020 . – 368с.
- 4 Кузнецов Ю.Н. Генетико - морфологический принцип создания станков нового поколения / Вестник СевНТУ «Механика , энергетика, экология» . Вып. 110. /Ю.Н.Кузнецов - Севастополь: Изд- во СевНТУ , 2021 . - С.3 -12.
- 5 Агентство по инновациям и развитию [Электронный ресурс]/ электронный ресурс URL: <http://www.innoros.ru/> .
- 6 Макарова В.И., Бобренева К.Л. Инновационно-инвестиционная деятельность стратегического развития предприятия/В.И.Макарова, К.Л.Бобренева / Машиностроитель, 2020. С. 45-52.

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.**

*Николаеш Д.Д., руководитель – Порошина И.В.*

*Челябинский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»*

Современный мир развивается очень быстро, но, к сожалению, не все его изобретения входят в нашу обыденную жизнь. Какие-то оказываются слишком дорогими, другие проходят долгие стадии тестирования, а третьи оказываются бесполезными. Тоже самое касается и развития двигателей внутреннего сгорания. Основная их цель не войти в массовое производство, а показать, что человечеству ещё есть куда расти в уменьшении расходов топлива в двигателях, что бы сделало автомобили в разы эффективнее.

Для начала, необходимо понимать, что из себя представляет двигатель внутреннего сгорания, или ДВС. Это тепловой двигатель, сгорание топлива в котором происходит с окислителем (как правило, воздухом) в камере сгорания, являющейся неотъемлемой частью контура потока рабочей жидкости.

В двигателе внутреннего сгорания расширение высокотемпературных и высоконапорных газов, которые образуются при сгорании, прикладывает прямую силу к некоторому компоненту двигателя [1].

Бензиновые двигатели нового поколения отличаются своей экономичностью, а также иногда внедрением в них искусственного интеллекта, что не было бы возможным без развития соответствующих технологий.

Ярким их применением является работы двигатель с разделенным циклом американской компании Scuderi. Суть технологии заключается в соединении двух цилиндров двигателя между собой. Обычный двигатель, который во время четвертого такта выбрасывает сжатые газы, в то время как двигатель Scuderi впрыскивает сжатый воздух во второй цилиндр, где происходит воспламенение и выхлоп. Минусы данного двигателя заключаются в его неэкономичности и низком коэффициенте полезного действия.

Ещё необходимо упомянуть технологию разделение двигателя на горячую и холодную части, что позволило изобрести новый двигатель. Впуск и сжатие в нем происходят в холодном цилиндре двигателя, гарантируя максимальную эффективность при этом, хотя сгорание и выхлоп, сжатой в холодной части смеси, происходят в горячем цилиндре [4].

Роторно-лопастной двигатель. Также стоит вспомнить лопастные двигатели, например, роторно-лопастной двигатель. Он представляет собой цилиндр, внутри которого на одной оси установлены два ротора, на каждом из которых находится пара лопастей. Они в свою очередь делят пространство цилиндра на рабочие камеры; затем в каждой из них совершается четыре рабочих такта за один оборот вала. Казалось бы, такая конструкция очень эффективна, однако, согласно законам физики, невозможно таким лопастям двигаться без замедления. Именно это тормозит его работу, а значит не оправдывает ожиданий и становится бесполезным [3].

Знаменитой американской компанией EcoMotors OPOC был разработан двигатель, в основе которой лежит принцип встречных поршней. Эта технология появилась ещё в 1930-х г.г., однако сейчас она считается инновационной. В такой конструкции два поршня расположены рядом в одной части цилиндра, а два других находятся с другой стороны под углом 180 градусов. В обоих цилиндрах сгорание происходит между поршнями, в центре конструкции, длинные соединительные поршни соединяют наиболее удаленные с коленчатым валом, который расположен посередине. Ход поршней в таком двигателе, меньше чем в обычных бензиновых двигателях, что является его слабостью. Минус данного двигателя заключается в том, что ему требуется сильный продув для продолжения движения поршней. Как бы инженеры ни старались, пока что у них не получается довести такой двигатель до ума, чтобы он стабильно работал [5].

Другим инновационным двигателем является двигатель на взрывных волнах. Его работа базируется на роторе, содержащем несколько радиальных каналов. В силу того, что ротор двигается быстро, смесь топлива и воздуха поступает через отверстия в его центре, чем заполняет другой отсек. Система отсеков и каналов поступления топлива подразумевает, что во время сжатия жидкости все выходные порты заблокированы, чтобы огнеопасная смесь не

могла вытечь. Смесь приливает в отсеки внезапно, производя ударную волну, которая сжимает оставшуюся горючую смесь дальше в центр.

Дальше происходит зажигание и выхлоп. Такая технология очень опасна, так как велика вероятность зажигания жидкости в двигателе, что приведет к пожару.

Иногда же улучшение двигателей зависит от других частей транспортного средства. Например, лазеры вместо обычных свечей зажигания. У лазеров есть значительные преимущества по сравнению с обычными свечами зажигания, так как есть возможность очень точно их настроить. К примеру, установить необходимую мощность, угол зажигания, что в свою очередь увеличивает мощность и эффективность процесса сгорания. Минус такой технологии заключается в том, что лазер должен быть сильным, а это зачастую зависит от размера самого устройства: чтобы лазерные свечи зажигания исправно выполняли свои функции, им необходимо быть очень большими, что неудобно в контексте ограниченных размеров транспортных средств [2].

Другой вид нового двигателя работает называется роторно-волновым. Его преимущество заключается в создаваемой мощности за счет давления газа и температуры. Процесс его работы можно описать следующим образом. Вал отбора мощности начинает совершать вращательные движения в полости, находящиеся между винтовыми каналами ротора и корпуса, в компрессорном отсеке, в то время как во всю конструкцию начинает засасываться воздух. Затем, когда воздух был захвачен и отсечен от окружающей среды, он переправляется по винтовому каналу в камеру сгорания, в ходе чего постепенно сжимается. Вскоре после этого он поступает непосредственно в камеру сгорания, а тем временем происходит впрыск топлива. После того как произошло превращения топливной смеси в горячий газ, газ направляется в винтовые каналы расширительного отсека, имея в своем арсенале огромное давление и температуру.

Развитие технологий по созданию двигателей является очень спорной темой. Среди плюсов инноваций в первую очередь необходимо выделить то, что мощности двигателей объективно увеличиваются, что и является основной целью инженеров. Благодаря увеличению мощности, увеличивается и КПД двигателей. Другой целью является экономичность двигателей, а инновационные технологии позволяют уменьшать потери топлива и тепла, предотвращать трение деталей и соответственно увеличение их долговечности. Создание новейших двигателей делает их стабильнее, в целом экономичнее и, как следствие, эффективнее.

С другой же стороны, всё это требует огромного финансирования, которое очень сложно получить, необходимые детали очень дорогие, что не позволяет ввести новейшие двигатели в массы. Также они требуют долгих проверок и конструирований, так как подобные двигатели очень недоработаны [1].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что двигатель внутреннего сгорания активно модернизируется во всем мире: происходят улучшения уже существовавших технологий, вспоминаются забытые, они приобретают новые виды, отвечающие современным запросам общества. К тому же, они становятся

экономичнее и мощнее. Известно, что при внедрении новых технологий, КПД двигателя внутреннего сгорания увеличится на 40-60%, в то время как КПД современных двигателей не превышает 20-25%. Технологии развиваются, и однажды КПД двигателя внутреннего сгорания может увеличиться в 3-4 раза, что является актуальной целью современных инженеров.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. <https://theslide.ru/uncategorized/novye-tehnologii-v-dvigatelyah-vnutrennego-sgoraniya?ysclid=ldx7okiw4v697375425> - Новые технологии в двигателях внутреннего сгорания
2. <https://drive2-ru.turbopages.org/drive2.ru/s/b/1103191/> - Лазерные свечи зажигания
3. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Роторно-лопастной\\_двигатель\\_Вигриянова](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Роторно-лопастной_двигатель_Вигриянова) - Роторно-лопастной двигатель Вигриянова
4. <https://drive-ru.turbopages.org/turbo/drive.ru/s/technic/57769ed4ec05c4745f00009b.html> - Странные двигатели, застрявшие на обочине прогресса
5. <https://drive-ru.turbopages.org/turbo/drive.ru/s/technic/4efb337600f11713001e5522.html> - Зачем инженеры возвращают встречные поршни

### **УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ АЗОТИРОВАНИЕМ**

*Обухов И.О., руководитель – Филимазова Л.М.*

*ГБПОУ «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова»*

Цель работы: изучение достижений в области упрочнения деталей машин при их изготовлении.

Вопрос упрочнения деталей машин меня заинтересовал при изучении тем раздела «Сопrotивление материалов», при решении задач расчетов на прочность деталей, элементов конструкций на учебных занятиях по дисциплине «Техническая механика».

Обеспечение необходимого качества ДМ возможно при удовлетворении эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям машин.

Работоспособность и надежность детали обеспечиваются за счет выполнения следующих основных требований: прочности, жесткости и стойкости к различным воздействиям (износу, вибрации, температуре и др.).

Детали, испытывающие максимальные напряжения на поверхности (изгиб, контактные напряжения), для повышения сопротивления усталости подвергают поверхностному упрочнению. Существуют следующие методы поверхностного упрочнения: механический, термический, химико-термический, лазерная закалка, ионная имплантация и др.

Традиционные методы поверхностной обработки, такие как закалка,

позволяют значительно изменять свойства деталей. Однако этими методами, во многих случаях, невозможно достичь высоких результатов, так как они не позволяют проводить комплексную обработку поверхности. Поэтому, для обеспечения высокого качества деталей машин и механизмов, их долговечности и снижения металлоемкости необходимо применение методов химико-термической обработки (ХТО). При этом повышается твердость, усталостная прочность, сопротивление износу, антикоррозионные и эрозионные свойства, а также кислото и окалиностойкость.

### **Методы упрочнения**

1. Горячая обработка давлением - упрочнение происходит в результате превращения рыхлой структуры слитка в уплотненную структуру с ориентированным направлением кристаллитов.

2. Легирование - повышение прочности с дифференцированным улучшением частных характеристик: вязкости, пластичности, упругости, жаропрочности, хладостойкости, сопротивления износу, коррозионной стойкости и др.

3. Упрочняющая термическая обработка - вызывает образование неравновесных структур с повышенной плотностью дислокаций и сильно деформированной атомно-кристаллической решеткой (сорбит, троостит, мартенсит, бейнит).

4. Химико-термическая обработка - заключается в насыщении поверхностного слоя углеродом (цементация) или азотом (азотирование) с образованием (в последнем случае) нитридов железа и легирующих элементов.

### **Бездеформационное упрочнение деталей – Ионно-плазменное азотирование**

Ионная химико-термическая обработка (ИХТО) – комплекс наиболее прогрессивных, ресурсосберегающих и безотходных процессов – ионное азотирование и карбонитрирование, которые обеспечивают преимущественные качества и служебные свойства на любых сталях, сплавах и металлокерамике и предназначены для различных изделий и инструмента во всех отраслях промышленности.

Процесс диффузионного насыщения осуществляется в азотсодержащей газовой среде при рабочем давлении в камере установки 0,4-10 мбар под воздействием импульсной плазмы (частота 10 кГц, напряжение 400-800 В), возникающей между катодом (деталью) и анодом (стенками вакуумной камеры). В результате физико-химических реакций, протекающих на поверхности деталей, охваченных слоем ионизированного газа, активно образуются различные модификации диффузионных покрытий, состоящие из нитридов и карбонитридов железа, хрома, ванадия, титана и других элементов. Такие покрытия в зависимости от исходной прочности металла обладают высокими качеством и служебными свойствами

Упрочнённые изделия обладают высокой твёрдостью, усталостной и контактной прочностью, наилучшим комплексом износо-задиристостойких и антикоррозионных свойств:

В целом вышеуказанные свойства превосходят показатели хромированных и других химико-термических покрытий в 2-4 раза.

#### **Преимущества и отличия**

- экологическая чистота, безвредность и безотходность процессов;
- ресурсосбережение за счет резкого сокращения электроэнергии в 2-5 раз (среднее потребление 0,05...0,1 кВт-час на 1 кг изделия) и рабочих газов в 100-200 раз (1 баллон аммиака на 3 месяца работы установки);
- повышение производительности, снижение трудоёмкости и себестоимости обработки в 2-4 раза;
- повышение качества покрытий за счет равномерного, регулируемого и бездефектного формирования упрочненных слоёв;
- минимальное изменение размеров и сохранение чистовых параметров в допусках конструкторской документации, что исключает дополнительную механическую обработку упрочнённых изделий;

#### **Применение**

1. Топливо-энергетическая, нефтехимическая промышленность (ПКНМ и Элкам-Нефтемаш, Завод Синергия (г. Пермь))
2. Тяжёлое машиностроение, горнодобывающая и судостроительная промышленность (УралМаш, Дальэнергомаш, Калужский турбинный завод)
3. Автотракторное машиностроение, двигателестроение (ГАЗ, МАЗ, Уралкран)
4. Авиационное двигателестроение, точная механика (МоторСич, НПО Сатурн)
5. Производство пластмасс и алюминиевых профилей (Сатурн (Набережные Челны), ИОЛЛА (Пермь))

#### **Группа Компаний "УРАЛКРАН" (г. Челябинск)**

На предприятии Группа Компаний «УРАЛКРАН» (г. Челябинск) оборудование для ионно-плазменного азотирования деталей внедрено в 2013 году. В настоящий момент «УРАЛКРАН» является одним из крупнейших производителей мостовых, козловых, полукозловых, контейнерных и специальных кранов и другого грузоподъемного оборудования.

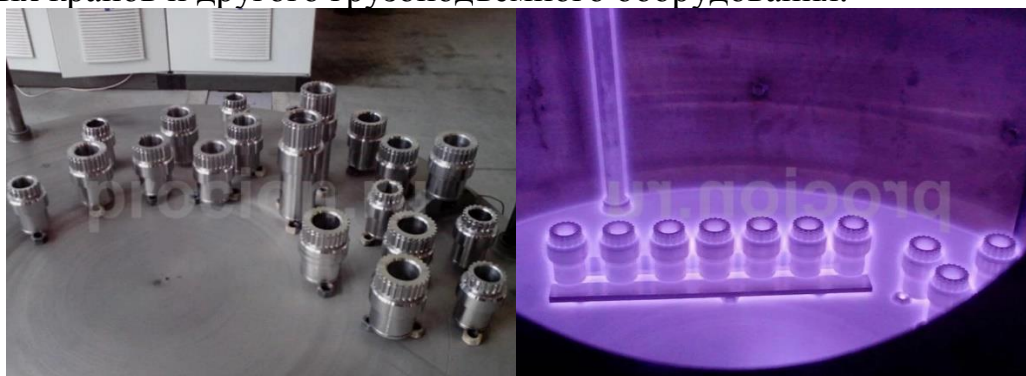




Рисунок 1. Вид упрочняемых изделий на предприятии «УРАЛКРАН»

### **Установка ионно-плазменного азотирования типа «Холодные стенки» компании «Ионитех» - ИОН-75И**

На установках ионного азотирования типа «Холодные стенки» нагрев обрабатываемых деталей производится единственно созданной в вакуумной камере импульсной плазмой. Эти установки являются исключительно подходящими для азотирования одностипных серийных деталей.

Вакуумная камера имеет двойные стенки, между которыми циркулирует охлаждающая вода. Для снижения убытков тепловой энергии на всех внутренних поверхностях установлены нержавеющие стальные экраны, между которыми находится специальная теплоизоляционная вата.

Рабочая плита и приспособления для подвешивания установлены на опорных изоляторах и подсоединены к катоду плазменного генератора посредством проходных электродов. Смотровое окно позволяет осуществлять визуальный контроль процесса плазменного азотирования. Температура обрабатываемых деталей измеряется непосредственно в них при помощи одного или двух термодатчиков (типа К).

Газо-вакуумная система вакуумирует камеру и подает в нее рабочие газы. Она состоит из вакуумного насоса, электропневматических вентилях для вакуумирования и девакуумирования, электромагнитных вентилях для подачи и перекрытия подачи газов, редукционных клапанов с фильтрами и манометрами, контроллеров дебита, газовых смесителей, ручных кранов, датчика для измерения абсолютного давления в камере и присоединительных вакуумных связей.

Система управления состоит из промышленного панельного контроллера, главного контроллера и подчиненных устройств (трансммиттеров и драйверов), связанных посредством высоконадежной коммуникационной сети.

Технологический процесс полностью автоматизирован. Главный контроллер контролирует и управляет всеми основными параметрами.



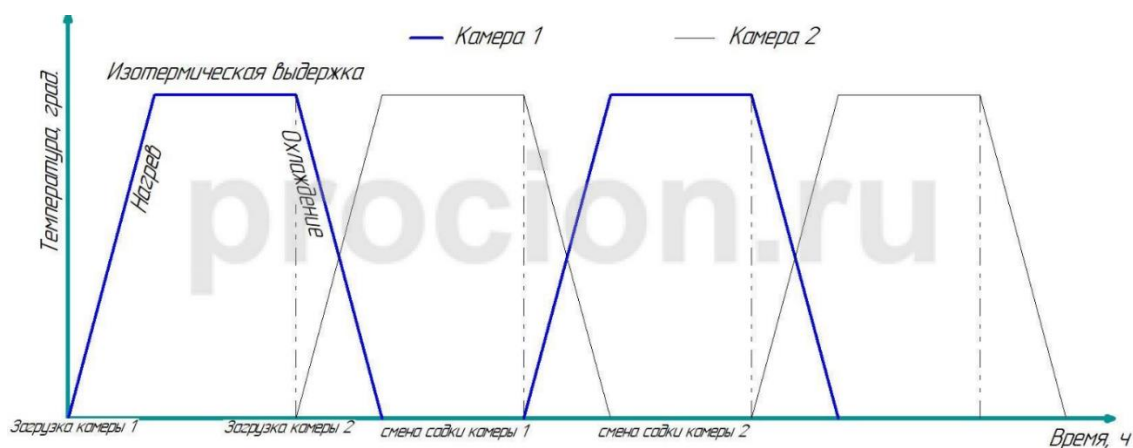


Рисунок 2. График работы двухкамерной установки



Рисунок 3. Установка компании «Procion»

Стоимость азотирования на одной из такой установок компании «Procion» составляет 100-150 руб./кг в зависимости от массы садки и сложности обработки деталей.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Установки ионно-плазменного азотирования типа «Холодные стенки» компании «Йонитех» // IONITECH URL: <https://www.ionitech.com/ru/products-ru/cold-wall-equipment-ru.html>
2. Оборудование для азотирования металла // Металл URL: <https://stal-kom.ru/oborudovaniye-dlya-azotirovaniya-metalla/>
3. Установки ионно-плазменного азотирования фирмы IONITECH // Procion URL: [https://www.procion.ru/vnedrenie\\_tehnologii\\_xto/parametry-ustanovok/](https://www.procion.ru/vnedrenie_tehnologii_xto/parametry-ustanovok/)



4. Упрочнение деталей, химико-термическая обработка, ионное азотирование // Procion URL: [https://www.procion.ru/uslugi\\_ionnogo\\_azotirovaniya/](https://www.procion.ru/uslugi_ionnogo_azotirovaniya/)

5. Услуги по ионно-плазменному азотированию и нитроцементации деталей из стали, чугуна, титана // Procion URL: [https://www.procion.ru/uslugi\\_ionnogo\\_azotirovaniya/uslugi\\_po\\_termoobrabotke/](https://www.procion.ru/uslugi_ionnogo_azotirovaniya/uslugi_po_termoobrabotke/)

## **ПРИМЕРЫ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В СФЕРЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Попков И.С, руководитель Ермоленко Ю.Ю*

*ГБПОУ Челябинский государственный колледж «Рост»*

Проблемой, стоящей перед российской экономикой, является структурная перестройка, обеспечивающая инновационно-техническое перевооружение и восстановление производственного потенциала промышленности

Инновация - конечный результат внедрения новшества (научного достижения) с целью удовлетворения потребностей рынка (производства) путем изменения объекта управления или получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.

Новшество (научное достижение) – оформленный результат фундаментальных или прикладных научных исследований, разработок или экспериментальных работ, в какой либо сфере деятельности по повышению их эффективности.

Инновационные процессы, можно представить как совокупность прогрессивных, качественно новых изменений в техническом, организационном, экономическом, социальном и юридическом подходе к развитию субъектов хозяйствования и существования организационных систем.

Нововведения разрабатываются в научной среде, а развиваются в производственной сфере, образуя целостную, гармоничную, единую систем.

Все мероприятия технико-экономического роста разделяются на традиционные и инновационные.

*Традиционное* развитие проводится в рамках сокращения производственного цикла, повышения надёжности и долговечности оборудования, улучшение качества продукции без существенного изменения базовой техники и технологии.

*Инновационные* процессы предусматривают развитие отрасли на качественно новом уровне, к ним относятся разработка и использование микроэлектронных схем, компьютеризация производства, автоматические металлообрабатывающие комплексы.

Основной отраслью промышленности, которая играет первостепенную и важную роль в развитии народного хозяйства, является машиностроение.

В наши дни новые технологии в машиностроении появляются всё чаще. Это обусловлено очередной ступенью прогресса, который, прежде всего, остро

направлен, на производственную деятельность. Машиностроение представляет собой огромную отрасль с множеством направлений, куда входят такие направления как: дизайн и производство транспорта, робототехника, изготовление промышленных станков, бытовые приборы, радиотехника, электротехническая промышленность.

Основной секрет заключается в методе производства сплава. Перед изготовлением в равных пропорциях тщательно перемешивают и усредняют порошкообразные ингредиенты с размером частиц не выше 12 нанометров. После этого идёт процесс сплавления при помощи диффузии под избыточным давлением в 5,9 ГПа. Значения, которые демонстрирует этот новый материал, превосходят все существующие конструкторские аналоги на данный момент. Прочность нового металлического сплава держится на уровне углеродного волокна, но такое волокно очень пластично, что вызывает его деформации при больших нагрузках или механическом воздействии, поэтому его применение в машиностроении сильно ограничено. В данное время ведутся разработки по выпуску сплава в промышленных масштабах и по удешевлению его производства до минимальной стоимости. А пока специалисты и учёные величают его «материалом будущего», и поскольку у этой точки зрения в научных кругах нет противников, можно надеяться, что именно такая роль ему и уготована.

Преодоление трения Национальная лаборатория Аргона презентовала новую технологию, разработанную для машиностроения, которая предоставляет возможность снизить трение двух разных материалов практически до нуля на макроскопическом уровне. Трение – параметр, который требует энергии для движения любого механизма. Чем выше трение, тем больше необходимо топлива для его преодоления. Чтобы снизить этот параметр используют современные смазочные материалы, но сократить его таким образом получается незначительно. Поэтому учёные решили обратить своё внимание на трение на уровне наночастиц, потому что именно здесь атомное притяжение важнее неровностей, вызывающих трение в макромасштабе.

Разработчики в ходе тестов одну плоскость покрыли графеном, а на другую поверхность нанесли алмазно-углеродный состав. После этого обе поверхности перемещали друг по другу. Когда крошечные алмазы отрывались от своей плоскости и катались между поверхностями, коэффициент трения становился практически нулевым. Для утверждения своей догадки специалисты провели ещё один опыт: они искусственно поместили нанопошипники из алмаза, и трение при движении становилось настолько мало, что измерить его при помощи даже самой чувствительной аппаратуры не удавалось. Механизм действия этой технологии основан на том, что наношарики одного слоя выбивают из графена хлопья, которые в свою очередь используются как модифицированной смазки. Эксперименты проводились в различных условиях, при разных скоростях трения и разных нагрузках, но коэффициент оставался нулевым. Инновацию с энтузиазмом взяли в оборот машиностроители, занимающиеся космическими разработками, где новый подход намерены реализовать в ближайшие 15 лет.

Новый тип производства деталей Машиностроения всё больше внедряет в производство разработки, в которых при выполнении работ человеческий фактор сводится к минимуму. Всё чаще производство сложных и сверхточных деталей становится делом лазерных установок. При помощи лазерного луча направленной точности выполняется тончайшая резка металла с любым интервалом и графическим узором. По сравнению с механическими инструментами у такого метода есть ряд определенных преимуществ: возможность резки сплавов любой плотности и любых физических свойств; полная автоматизация процесса за счёт предварительного программирования установки для масштабного использования; скорость выполнения работы; отсутствие ошибок и несовершенств выполненных действий. Лазер используется и для сварочных работ. Особенно важна эта технология в случае крупногабаритных деталей из металлов, имеющих большой вес и широкую сварную площадь. Всё чаще всего данный метод применяют на воздухе в аргонной среде, подчеркивая его надёжность, экономичность и скорость.

Но самая прорывная технология машиностроения, связанная с применением лазера, касается метода лазерного послойного синтеза. Благодаря синтезу выполняют выращивание деталей сложной формы. При помощи лазерного синтеза изготавливают различные детали из жаропрочной стали, алюминия или титана. Происходит этот процесс по 3D-технологии: лазер оплавляет порошок, из которого за несколько часов выполняется деталь. Такие изделия характеризуются идеальной плотностью. Такой подход позволяет свести к нулю возможные деформации и поломки, которые возникали при применении старых методов.

Инновационные принципы и материалы машиностроения продолжают разрабатываться по всему миру. Новые высоты, которые сейчас хотят покорить инженеры и конструкторы, касаются безизносных материалов. Не кажутся уже такой откровенной фантастикой идеи создания вечного двигателя. Обычным пользователям остаётся с интересом наблюдать за новыми разработками и с наслаждением использовать их в повседневной жизни.

Инновационная сфера в России должна развиваться в направлении массового применения передовых технологий, которые обеспечат переход на качественно новый уровень промышленного производства. Массовое внедрение технологий и оборудования нового поколения позволит достичь такого уровня ресурсосбережения и качества выпускаемой продукции, которые будут способствовать максимальному импортозамещению и повысят уровень конкурентоспособности продукции машиностроения на внешнем рынке.

Ориентируясь на молодых специалистов и используя креативный подход в подготовке рабочей молодежи, промышленное производство поднимется на современный уровень

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Томова Марьям Багаудиновна, Дедушева Любовь Александровна  
Инновационное развитие машиностроения Российской Федерации // Вестник

ГУУ. 2016. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitiemashinostroeniya-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 10.02.2023).

2. Празднов Геннадий Сергеевич Инновации в машиностроении: цель, проблемы, эффективность // КЭ. 2017. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-mashinostroenii-tsel-problemy-effektivnost> (дата обращения: 10.02.2023).

3. Муринович, Г. С. Празднов Машиностроение: оценка и анализ креативного инновационного развития предприятий в условиях дефицита инвестиционных ресурсов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №2-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mashinostroenie-otsenka-i-analiz-kreativnogo-innovatsionnogo-razvitiya-predpriyatij-v-usloviyah-defitsita-investitsionnyh-resursov> (дата обращения: 10.02.2023).

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЛЕСАРНОЙ РАБОТЕ

*Хрущёв Д.Д., руководитель – Порошина И.В.*

*Челябинский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»*

На рубеже 15-16 веков, когда люди активно начали открывать какие-либо, новые механизмы различной сложности, невозможно было обойтись без умельцев, которые мастерски собирали конструкцию воедино, устраняли различные дефекты и неполадки, специализировались на обслуживании устройств. Тогда-то и стала набирать актуальность профессия слесаря. В 1545 году в Германии был возведен слесарный цех, где рабочих называли «шлоссерами» [1].

В настоящее же время профессия слесарь имеет куда более обширную область работы. Это специалисты, деятельность которых связана со сборкой оборудования, ремонтом механизмов, обработкой широкого спектра материалов – от дерева до металла. В мире техники имеется множество возможностей для изобретения и творчества, а профиль работы слесаря прекрасно подходит для воплощения всех новаторских идей [4].

**Слесарь** – это мастер по обслуживанию и наладке контрольно-измерительного оборудования, автоматизированных устройств и другого оборудования.

Под слесарными работами подразумевают обработку металлов в холодном состоянии, выполняемую слесарями ручным способом при помощи различных инструментов. Слесарная обработка дополняет станочную механическую или является завершающей операцией при изготовлении металлических изделий соединением деталей, сборке машин и механизмов, а также их регулировке. Слесарные работы состоят из разнообразных технологических операций, в которые входят: разметка, рубка, правка и гибка металлов, резка металлов ножовкой и ножницами, опиление металла, сверление, зенкование и

развертывание, нарезание резьбы, клепка, шабрение, притирка и доводка, паяние, лужение. Некоторые из перечисленных операций могут производиться и при горячем состоянии металлов (рубка, клепка, гибка). Многие слесарные операции выполняются не только ручным, но и механическим способом [2].

### **Современные технологии в слесарной работе**

В 21 веке, весь человеческий, ручной, труд заменяет машинное производство.

На данный момент, все самые обыкновенные бытовые приборы, вещи, материалы производятся на автоматических станках.

На нынешних предприятиях используется в основном самое высокотехнологичное оборудование с высокой производительностью, в первую очередь это автоматические и винторезные станки. Автоматические станки применяются для поточного массового производства различных деталей, а винторезные для малосерийного или штучного производства. Так, например, в сфере металлообработки, промышленные предприятия создают различные детали и узлы любой сложности.

Для обработки заготовок применяются зенкеры, свёрла, резцы, метчики и другие инструменты. Простейшие модели управляются оператором вручную. Более продвинутые устройства работают в связке с компьютерным оборудованием по заранее подготовленной программе. В частности, используются станки с ЧПУ (числовое программное управление).

Также для изменения геометрии, механических и иных свойств применяются литьё, сварка, обработка давлением, включая прессование, штамповка. Выбор метода зависит от технического задания, стоящего перед предприятием, сроков, необходимой скорости и производительности. [3]

### **Инновационная методика обработки деталей**

#### **Фрезерные станки**

Чтобы из металлической заготовки выточить нужную деталь или инструмент, применяются установки, обрабатывающие материал фрезами. Принцип работы прост:

- Изделие зажимают, чтобы она оставалась неподвижной;
- Устанавливается фреза заданной формы и размера;
- Выполняется обработка по разметке. Как только фреза доводит изделие до нужных параметров, станок отключают. На автоматических моделях выключение производится по программе.

Суть методики – снятие слоя материала – т.е. «припуска». Она позволяет изготовить изделия сложной формы, выполнить на поверхности канавки, пазы или шипы, и даже нанести на табличку надпись. Фрезерование – метод, с помощью которого изготавливаются нестандартные изделия.



Рисунок 1. Фрезерование металла

### Способы резки

Далее мы затронем основы технологий металлообработки, применяемые на металлорежущих станках. Сложно представить металлообрабатывающую отрасль без резки. Суть метода заключается в удалении лишнего материала с заготовки с целью придания нужных форм и габаритов. Существует несколько способов, базирующихся на механическом, абразивном, термическом и химическом воздействии на металл. Они отличаются точностью, скоростью и энергозатратами.

Для каждой задачи эффективен конкретный вид обработки. Так для тонколистового проката или тонкостенных изделий эффективна лазерная резка.

Подобные инновационные технологии в металлообработке имеют несколько важных преимуществ:

- Обеспечивается точность, качество, отсутствие дефектов – окалины, заусенцев.

- Выполняется термическое упрочнение.

- Подходит для тугоплавких материалов – вольфрама, молибдена.

Сфокусированный луч испаряет слой металла на месте соприкосновения.



Рисунок 2. Лазерная резка металла

### Передовые разработки

Новые технологии металлообработки не ограничиваются лазером. Также применяются следующие методики:

- Магнито-импульсная – заготовку помещают в электромагнитное поле. Изделие помещается в диэлектрик, и силовые линии воздействуют на его поверхности. Таким способом проводят формовку бериллия, титана, листовой стали.



- Высокочастотная, ультразвуковая. Эффективна для термообработки поверхностей металлов и сплавов.
- Электроэрозионная – разрушение металлического слоя воздействием электрической дуги, искры или импульса. Микрочастицы плавятся, постепенно вымываясь из обрабатываемой зоны эмульсией или маслом. Параллельно увеличивается твёрдость заготовки в зоне воздействия разряда.
- Плазменная – подходит для чёрных, цветных и тугоплавких металлов. Вместо режущего инструмента используется струя плазмы. Она образуется при воздействии электрической дуги на подаваемый через сопло газ. Газы используются двух типов – активные – водяной пар, водород, аргон и азот и неактивные – кислород и воздух. Сфера применения этого способа – резка чёрного металла.

Все перечисленные способы обработки отличаются высокой точностью исполнения резки, они могут применяться на любых предприятиях, где имеются условия для монтажа такого оборудования. Отличаются расходом электроэнергии, иными затратами.

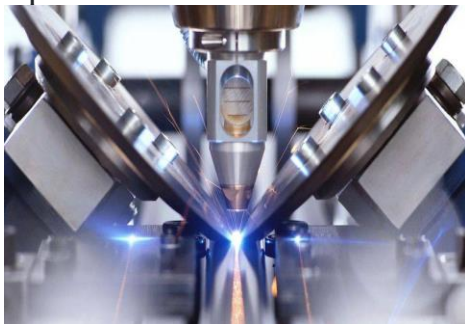


Рисунок 3. Магнито-импульсная обработка металла

### **Методики без нагрева поверхностей**

Если техпроцесс требует выполнять резку без нагрева поверхности и риска образования искр, актуальна гидроабразивная обработка. В этом случае воздействие на материал оказывается струёй воды, смешанной с абразивным материалом. Подача осуществляется под высоким давлением.

Ещё один «холодный» способ – криогенная порезка. Суть аналогичная – струю жидкого азота на сверхзвуковой скорости под давлением подают на участок металла. Создаваемый эффект даёт возможность разрезать высокопрочные материалы, объекты большой толщины. Поток имеет температуру до  $-179^{\circ}\text{C}$  и давление, регулируемое в пределах 400 – 4000 кг/кв.см.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://profitworks.com.ua/professii/tyazhelaya-promyshlennost/slesar>  
Профессия слесарь - описание, обязанности, навыки и знания
2. [https://kartaslov.ru/книги/А\\_И\\_Долгих\\_Слесарное\\_дело/2#:~:text=Слесарная%20обработка%20дополняет%20станочную%20механическую,притирка%20и%20доводка%2C%20паяние%2C%20лужение](https://kartaslov.ru/книги/А_И_Долгих_Слесарное_дело/2#:~:text=Слесарная%20обработка%20дополняет%20станочную%20механическую,притирка%20и%20доводка%2C%20паяние%2C%20лужение) Слесарное дело
3. <https://ivlit.ru/litejnoe-proizvodstvo/stati/tehnologii-metalloobrabotki>  
Современные технологии металлообработки – виды, способы.

4. <https://www.kp.ru/putevoditel/obrazovanie/slesar/> Профессия слесарь – описание, обучение, плюсы, минусы

## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОМЕЩЕНИИ**

*Гилязов Д.Р., Шопин И.В., руководитель - Гегеле О.А.*

*ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»*

Актуальность исследовательской работы вызвана проблемой загрязнения воздуха в помещениях такими загрязнителями как пыль, бытовой газ (если таковое имеется) и прочими загрязнителями, а также проблемами в области общественного здравоохранения и принятыми мерами в отношении рисков для здоровья человека.

Цель исследования: разработать автономную систему мониторинга климата и состава воздуха помещения.

Данная работа рассматривает различные факторы, которые влияют на выбор оптимального варианта системы мониторинга климата и состава воздуха помещения.

В наше время в закрытом помещении человек прибывает около 80% своего времени, поэтому огромную важность имеет создание в закрытом помещении комфортных условий обитания [6]. Комфортные условия на рабочем месте, в офисе и дома – это условие хорошего самочувствия, высокой работоспособности и, в результате, хорошего здоровья и высокой продолжительности жизни (рисунок 1).



Рисунок 1 - Здоровая воздушная среда

Гигиеническую оценку микроклимата помещений осуществляют по показателям тем пературы, влажности, подвижности воздуха, барометрическому давлению (рисунок 2).



| Вид помещения, климат, контингент, условия труда |                        | Температура, °С        |                       | Перепады температуры |                     | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с |
|--|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------|
|  |                        | максимально допустимая | средняя (оптимальная) | горизонтальный       | вертикальный на 1 м |                            |                                |
| Жилые и учебные                                  | Умеренный климат       | 25                     | 20-22                 | До 2                 | До 2,5              | 30-60                      | 0,1-0,25                       |
|  | Жаркий климат          | 28                     | 23-25                 |                      |                     | 20-30                      | 0,2-0,5                        |
|  | Холодный климат        | 25                     | 21-23                 | До 3                 | До 3                | 30-60                      | 0,1-0,25                       |
| Лечебные   | Для взрослых           | 22                     | 20-22                 | До 2                 | До 2                | 30-50                      | 0,2-0,4                        |
|  | Для детей              | 24                     | 22-24                 |                      |                     |                            | 0,1-0,2                        |
| Производственные                                 | Легкая работа          | 25                     | 20-23                 |                      |                     | 40-70                      | 0,2                            |
|  | Работа средней тяжести | 23                     | 18-20                 |                      |                     |                            | 0,2-0,4                        |
|  | Тяжелая работа         | 21                     | 16-18                 |                      |                     |                            | 0,3-0,5                        |

Рисунок 2 - Гигиенические нормативы микроклимата

Основным источником загрязнения воздуха в помещениях является бытовая пыль. Пыль еще и адсорбирует многие химические соединения. Обнаружено, что концентрации двуокси азота, окиси азота, окиси углерода и пыли в жилых зданиях, может находиться на уровне или ниже концентраций их в наружном воздухе. Концентрации двуокси серы, озона и свинца обычно внутри ниже, чем снаружи (рисунок 3).

Качество воздуха внутри помещений можно определить по ряду признаков:

- на окнах и стенах возникает конденсат влаги;
- воздух в помещении душный;
- имеются грибковые образования на поверхностях.

Загрязнение воздуха в атмосфере, также, влияет на комфортные условия нахождения человека в помещении [6].



Рисунок 3 - Воздушная среда помещений

Избежать подобных последствий поможет автономную систему мониторинга климата и состава воздуха помещения. Датчики, позволяющие отслеживать концентрацию вредных частиц в воздухе помещений, существуют на рынке уже долгое время. Поэтому поразил тот факт, что мало людей ею пользуются. Ведь загрязнение воздуха приводит к развитию неинфекционных заболеваний, включая инсульт, ишемическую болезнь сердца, рак легких и другие заболевания.

Главной причиной, конечно же, является ценовой фактор, так как самая дешёвая сигнализация обойдется минимум в 12210 рублей (рисунок 4).

| Наименование   | Sensor CO2 1W-UNI                        | Рэлиб EClert-Eco-RHTC                       | Soler & Palau SQA | CEMDT-9680   |
|----------------|--|---|-------------------|--|
| Измерение      | Органические примеси, микрочастицы, пыль | Летучие вещества (VOC/TVOC), углекислый газ | Частицы PM2.5     | Летучие вещества (VOC/TVOC), частицы PM10, частицы PM2.5, формальдегид |
| Стоимость руб. | 15000                                    | 12210                                       | 12722             | 27086  |



Рисунок 4 - Анализ рынка данной продукции

Средняя заработная плата на декабрь 2022 года в городе Челябинск была 48220 рублей (рисунок 5).

Исходя из этих данных, мы подобрали бюджетный вариант комплекта сборки системы мониторинга и оповещения по превышению количества вредных частиц, находящихся в воздухе помещений. Наш вариант смело можно назвать самым дешёвым, он может стоить около 7000 рублей (рисунок 4).

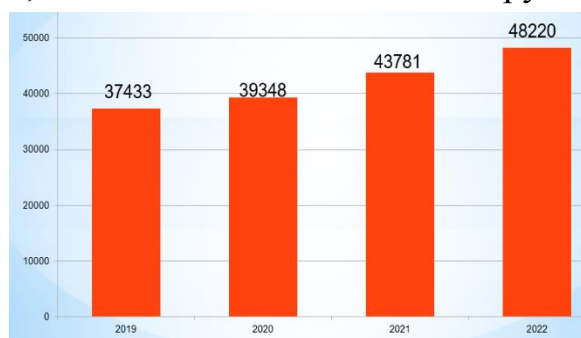


Рисунок 5 - Средняя заработная плата в городе Челябинске

Также хочется сделать акцент на легкость установки. Это особенно важно для пожилых людей, которые «не дружат» с современной техникой. Достаточно лишь расположить устройство в том помещении, которое имеет повышенный фактор риска. Данный пример вы можете увидеть на рисунке 7.

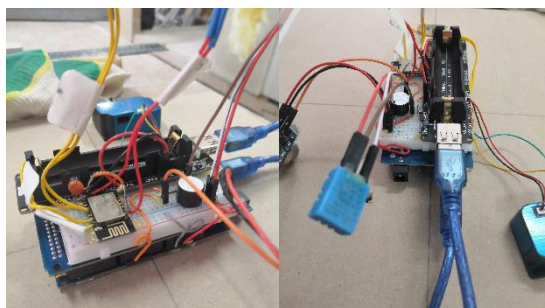


Рисунок 6 - Воздушная среда помещений

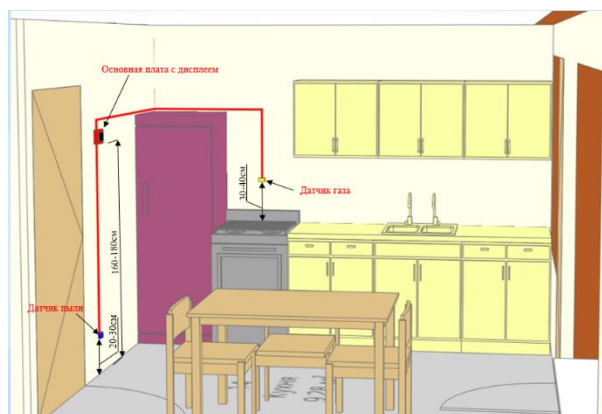


Рисунок 7 - Расположение прибора на стене в помещении кухни-столовой

Срок годности ограничен лишь сроком работы батареек, так как в режиме ожидания, то есть при отсутствии сигнала, прибор практически не потребляет электричество.

При необходимости, есть возможность вывода сигнала на любое необходимое расстояние. Например, установив в каждом помещении датчики и проложив провода, ведущие к основной плате, можно расположить дисплей и прибор, издающий звуковое оповещение.

В данной работе проведено исследование системы мониторинга микроклимата и состава воздуха помещения. Работа проведена в следующей последовательности:

– представлен проект жилого дома и план квартиры, где будут установлены данные приборы (рисунок 8, 9);



Рисунок 8 - Проект жилого дома

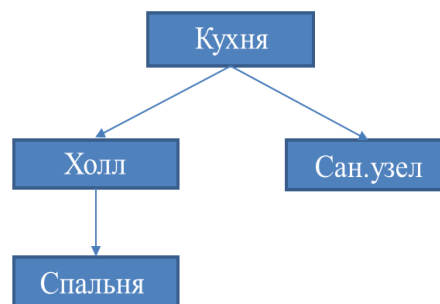


Рисунок 9 - План квартиры

| Детали                       | Кол-во, шт. | Изображение   | Цена, руб. |
|------------------------------|-------------|---|------------|
| Дисплей 3.2 MEGA TFT 480x320 | 1           |  | 2045       |
| Датчик пыли ZHR03B / RUICHI  | 1           |  | 1258       |
| Arduino MEGA                 | 1           |  | 1800       |
| Power Bank 18650             | 1           |  | 663        |

|                                       |   |   |      |
|---------------------------------------|---|---|------|
| Бесплатная макетная плата 400 точек   | 1 |  | 189  |
| Датчик газа MQ-5                      | 1 |  | 240  |
| Набор перемычек для макетной платы    | 1 |  | 256  |
| Датчик температуры и влажности DHT-11 | 1 |  | 218  |
| Итого                                 |   |   | 6669 |

Рисунок 10 - Ценовая характеристика прибора

- определена ценовая характеристика изготовления одной единицы готового прибора (рисунок 10)
- представлена электронная схема и макет прибора (рисунок 11, 12);

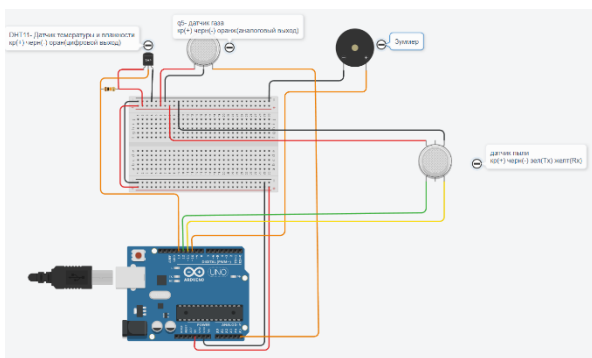


Рисунок 11 - Электронная схема



Рисунок 12 - Макет прибора

- выполнен расчет сметной стоимости работы (таблица 1);

Таблица 1 - Сметная стоимость изготовления прибора

| Виды работ и материалов | Стоимость, руб. |
|-------------------------|-----------------|
| Двухжильный кабель      | 12,00 за 1 метр |
| Укладка кабеля          | 50,00 за 1 метр |
| Прибор                  | 6669,00         |

- проведен опрос среди студентов ЮУМК, которым задали вопрос: что, по вашему мнению, улучшает воздух внутри помещений (рисунок 13).
- определены достоинства нашего варианта системы оповещения и мониторинга концентрации вредных веществ в помещении:
  - низкая цена по сравнению с конкурентами;
  - большой и информативный дисплей с четким изображением;
  - автономность работы и неприхотливость.


| Специальность                                    | Курс,<br>Кол-во чел. |  |  |  |
|--|----------------------|---|--|---|
| Строительство и эксплуатация зданий и сооружений | 3<br>18 чел.         | 17%   | 50%  | 33%   |
| Земельно-имущественные отношения                 | 3<br>20 чел.         | 10%   | 60%  | 30%   |
| Экономка и бухгалтерский учет                    | 3<br>17 чел.         | 6%  | 53%  | 41%   |
| Итого  | 55 чел.              | 10%   | 55%  | 35%   |

Рисунок 13 - Результаты опроса студентов

В результате проведенной исследовательской работы можно сделать следующие выводы:

- появилась возможность следить за микроклиматом помещения, обезопасить себя от утечек бытового газа, а также запыленности;
- приобрести приборы за сравнительно небольшую сумму среди аналогичных на рынке.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабанщиков, Ю. Г. Строительные материалы и изделия: учебник / Ю. Г. Барабанщиков. – М.: Академия», 2017 – 416с .
2. Гаврилов, Д.А. Проектно-сметное дело: учебное пособие / Д.А. Гаврилов. – М.: Альфа – М, Инфра – М, 2020 –352с.
3. Технология и организация строительного производства: учебник / М.С. Данилкин, И.А. Мартыненко, И.А. Капралов. – М.: Феникс, 2021 – 512с.
4. Региональные нормативы градостроительного проектирования Челябинской области (с изменениями на: 07.12.2015г.).
6. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
8. СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».
9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».
10. СП 48.13330.2011. Организация строительного производства. Актуализированная версия СНиП 12-01-2004.
11. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
12. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ УРАЛА И СИБИРИ

*Студент – Зимнухов Н.С., руководитель - Киселева Д.И.*

*ГБПОУ «Миасский геологоразведочный колледж»*

Сегодня на строительном рынке представлено большое количество строительных технологий, доступных, практически, каждому застройщику. Любой покупатель найдёт то, что отвечает его потребностям. Несъемная опалубка стала одной из новинок, дополняющих блочные, каменные или кирпичные варианты домостроения. **Актуальность** выбранной темы это сокращение сроков возведения зданий и сооружений, повышение качества строительства, обеспечение надежности и долговечности являются одними из основных направлений развития современной строительной отрасли.

Опалубка – это отдельные элементы в виде плит или блоков, собираемые в единую каркасную конструкцию, которая выступает в роли формы для укладки монолитного железобетонного полотна.

**Цели исследования:**

1. Изучить типы и материалы несъемной опалубки
2. Выявить преимущества и недостатки этой технологии.

В строительстве используется два вида опалубки: съемная (такая конструкция разбирается после полного затвердевания бетона) и несъемная [1].

Несъемная опалубка имеет два основных отличия:

1. Опалубка не снимается после того, как бетонный раствор застыл.
2. Подобный каркас для заливки бетона изготавливается с применением утеплителя (чаще всего пенополистирола). Благодаря такой конструкции возводимые дома еще на стадии возведения стен получают дополнительное утепление.

Технология несъемной опалубки отличается универсальностью, подходит для малоэтажного строительства Урала и Сибири.

В строительном процессе использование несъемного каркаса применяется:

- при возведении фундамента;
- в ходе строительства стен здания;
- при проведении некоторых видов отделочных работ.

В настоящее время такая конструкция позволяет выливать из бетона самые разнообразные формы и конструкции. Применяется несъемная опалубка для фундамента, возведения арок, колонн. А наличие в каркасе утеплителя увеличивает теплоизоляцию монолитных бетонных стен и позволяет не проводить утепление в ходе отделочных работ. [2]

**Разновидности материала для каркаса**

На сегодняшний день существует несколько видов несъемной опалубки, каждый из которых имеет свои принципиальные особенности сборки и функциональные характеристики.

Наиболее популярные виды для малоэтажного домостроения Урала и Сибири. Пенополистирольная опалубка собирается из двух параллельно идущих пенопластовых плит, ряды накладываются друг на друга и скрепляются между



собой с помощью шипов и пазов, расположенных по краям панелей. Дополнительную прочность конструкции придает железная арматура, установленная внутри конструкции. В настоящее время чаще всего применяется несъемная опалубка для фундамента из пенополистирола, цена ее как правило невысокая, что и добавляет ей популярности.

### **Пенополистирольная опалубка**

Облицовочная (декоративная) опалубка. Специальные сборные модули, состоящие из фасадных облицовочных пластин, внутрь которых уложены утеплитель и арматура. Такой каркас не требует ни утепления, ни отделки. [3]



Рисунок 1 Пенополистирольная опалубка

### **Декоративная опалубка**

Опалубка из арболита подразумевает использование для каркаса арболитовых плит (панелей состоящих из древесной стружки смешанной с бетонным раствором). Эта конструкция обладает более высокими показателями теплоизоляции, чем полистирольный каркас, однако цена такой опалубки очень высока, поэтому применяется она реже других [4].

Использование при строительстве технологии несъемной опалубки позволяет получить **массу преимуществ**:

- 1) Ускорение строительного процесса. Сборка опалубки не занимает много времени, а значит, уменьшается и общий срок возведения стен.
- 2) Возможность монолитного строительства при температуре воздуха ниже нуля. Заливать бетон в каркас с утеплителем можно при температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$ , в то время, как обычные бетонные работы при отрицательных температурах невозможны.
- 3) Уменьшение общего веса здания ведет к возможности снизить стоимость фундамента (использовать для строительства более легкое основание).
- 4) Отсутствие необходимости в применении тяжелой строительной техники существенно упрощает и удешевляет строительство.
- 5) Повышение показателей звуко- и теплоизоляции здания.
- 6) Увеличение срока эксплуатации монолитного строения. Облегчение отделочных работ.
- 7) Возможность скрытого монтажа инженерных коммуникаций. Все коммуникации могут быть вмонтированы в каркас, и выведены в необходимых местах через специальные отверстия в опалубке.



8) Отсутствие биологических и природных угроз (строения не подвергаются гниению, не покрываются плесенью, непривлекательны для грызунов и насекомых).

Из наиболее **серьезных недостатков** в большинстве случаев отмечают:

1. Необходимость внутренней и внешней отделки (исключением выступает опалубка из облицовочных панелей).
  2. Плохую паропроницаемость утеплителя, поэтому дома требуют монтажа качественной принудительной вентиляции помещения.
  3. Необходимость заземления дома из-за железной арматуры внутри стен.
- Некоторые особенности строительного процесса:

Возведение фундамента. Так как дома с несъемной опалубкой имеют сравнительно небольшой вес, они не требуют тяжелого фундамента. Обычно используется основание ленточного типа с небольшим углублением. [5]

Мелкозаглубленный ленточный фундамент – основа для дома в виде бетонной ленты, заглубленной в землю на 20-30 сантиметров, которая проходит под несущими стенами и по всему периметру здания.

Однако, выбор фундаментной основы зависит не только от особенностей возводимой конструкции, но и от конкретных условий местности (качество грунта, влажность воздуха и многие другие факторы).

При применении несъемной опалубки из пенополистирола для фундамента стоит учесть также необходимость дополнительной гидроизоляции бетона, потому что пенополистирол имеет высокие показатели влагопоглощаемости и не защищает бетон внутри каркаса от разрушительного действия влаги.

Отделочные работы. Технология несъемной опалубки допускает применение любых отделочных материалов, как внутри, так и снаружи дома. Надо только запомнить, что температура при выполнении работ должна быть положительной. Материалы наносятся непосредственно на поверхность каркаса.

**Предмет исследования:** Одноэтажный коттедж по технологии несъемной опалубки. При определении стоимости нужно учитывать, что несъемная опалубка – это сборная конструкция, а значит, затраты на возведение монолитного дома или фундамента будут зависеть от площади строительства. Помимо этого, стоит учесть и вид используемого каркаса.

Таблица 1. Цены на элементы несъемной опалубки из пенополистирола

| Вид элемента  | Стоимость  |
|---|--|
| Стеновой блок (основной элемент каркаса)                | От 500 рублей, зависит от толщины пенополистирола, ширины и длины элемента |
| Элемент перемычки проема (нижнее основание конструкции) | От 400 рублей  |
| Угловой блок  | От 350 рублей  |

|  |               |
|--|---------------|
| Торцевой блок  | От 800 рублей |
| Дополнительные элементы конструкции (заглушки, соединения, арматура, фиксаторы и прочее) | От 40 рублей  |

В зависимости от материала, из которого была изготовлена несъемная опалубка для фундамента, цена может значительно различаться.

Таким образом, несъемная опалубка – относительно новый способ возведения монолитных строений. Она, как и любая строительная технология, имеет и свои достоинства, и недостатки. Только изучив все плюсы и минусы подобного способа возведения дома, можно сделать правильный выбор.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климов, С.Б. Монолитное бетонное здание / С.Б. Климов, В.И. Раховский // патент РФ № 2380493. -2008
2. Ключев, С.В. Высокопрочный бетон для промышленного и гражданского строительства / С.В. Ключев // Magazine of Civil Engineering. - 2012. - №8. -С. 61-66
3. [Электронный ресурс]-режим доступа- <https://viafuture.ru/katalog-idej/novye-tehnologii-v-stroitelstve#nesemnaya-opalubka-2-3-4>
4. [Электронный ресурс]-режим доступа- <https://m-strana.ru/articles/opalubka-dlya-fundamenta-raznovidnosti-materialy/>
5. [Электронный ресурс]-режим доступа- <https://m-strana.ru/articles/noveyshie-tehnologii-v-stroitelstve/>

### ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЬНОГО ШЛАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

*Бабушкин М.С., Ивкин А.С., руководитель - Синкальская О.С.*

*ГБПОУ «Челябинский автотранспортный техникум»*

Дорожно-транспортный комплекс – важнейшее звено общей транспортной системы любой страны, без которого не может функционировать ни одна отрасль экономики.

Уровень развития и техническое состояние дорожной сети существенно влияют на экономическое и социальное развитие, так как надежные транспортные связи способствуют повышению эффективности использования производственных фондов, трудовых и материально - технических ресурсов.

В настоящее время протяженность автомобильных дорог России составляет 1,66 млн. км, при этом 27 % дорог работают в режиме перегрузки, что приводит к ускорению появления различного рода дефектов покрытия проезжей части и как следствие - к снижению грузовых и пассажирских перевозок, а так же к увеличению аварийности на дорогах.

Для решения данной проблемы в течении последних пяти лет в России успешно реализуется Федеральная программа "Безопасные и качественные дороги", а так же активно строятся новые и реконструируются уже существующие федеральные и региональные автомобильные дороги.

Основным типом покрытия проезжей части автомобильных дорог является асфальтобетон. По своему компонентному составу асфальтобетонная смесь — это рационально подобранная группа компонентов, состоящая из щебня различной крупности, дробленого или природного кварцевого песка, дорожного битума, специального минерального порошка, перемешанная в нагретом состоянии в определенных пропорциях. Для производства асфальтобетонной смеси необходимо большое количество природных заполнителей – каменных материалов, которые добываются открытым методом – в карьерах, с применением буро-взрывных работ. К сожалению, данный вид хозяйственной деятельности человека наносит достаточно большой вред окружающей среде – загрязняются почва, воздух, природные воды, разрушаются экосистемы и т.д.

Одним из способов решения проблемы отрицательного воздействия на окружающую среду при производстве асфальтобетонной смеси является полная или частичная замена естественных природных каменных заполнителей на отходы промышленного производства – шлаки, образующиеся при выплавке стали на металлургических комбинатах. Тем более, что Российская Федерация, и в частности, Челябинская область, занимают лидирующие позиции в производстве стали.

Стальной шлак является побочным продуктом процесса производства стали. Европа, Америка, Япония и Китай всесторонне изучили вопрос о вторичном использовании сталеплавильного шлака, и к настоящему времени коэффициент его повторного использования в этих странах достигает 84,4%~98,4%, из которых 32,4%~49,7% стального шлака используется в дорожном строительстве.

После многолетних проверок различных проектов применения асфальтобетонного покрытия с применением стального шлака было подтверждено, что он может заменить часть заполнителя в ходе производства смеси для создания дорожного покрытия.

В зависимости от процесса производства стали шлак можно разделить на конверторный стальной шлак, полученный путем продувки чугуна воздухом или кислородом, и стальной шлак из электродуговой печи.

Морфологические характеристики стального шлака отличаются от характеристик природного камня. Макроскопически, поверхность стального шлака значительно пористее, имеет пузырчатую структуру, а поры имеют больший диаметр (рисунок 1). Их образование связано с резким охлаждением. Небольшое количество частиц имеет сотовую форму, а края приподнятые, с богатой угловатостью. Шлак имеет большую плотность, способность к водопоглощению, адгезии, устойчивость к истиранию. Плотность стального шлака выше на 19,88-29,11% чем у его природного аналога – каменного щебня.

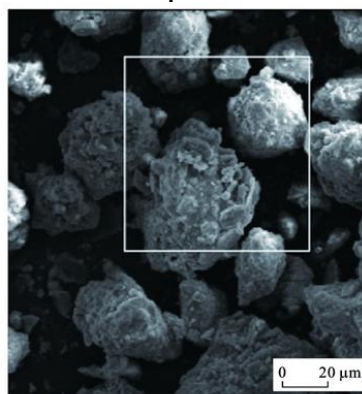
Различные процессы производства стали приводят к различиям в химическом составе сталеплавильного шлака, но основной состав всех шлаков

сходен – они состоят из  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , в которых основными элементами являются: Mg, Fe, Si, Al, Mn, Ca. Наибольшая концентрация в двух шлаках приходится на  $\text{CaO}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

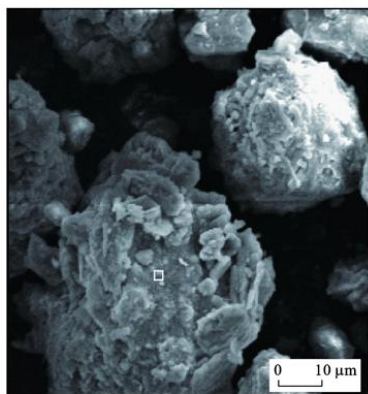
Сравнивая составы конвертерного и электросталеплавильного шлака, установлено, что в первом содержание  $\text{CaO}$  составляет 44,49%, а во втором 38,28%. А среднее содержание  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  составляет 17,5% и 25,15% соответственно. Из этого можно сделать вывод, что щелочная активность шлака конвертерной стали выше, чем у электросталеплавильного, а плотность ниже. Более высокая щелочная активность конвертерного шлака усиливает его сцепление с асфальтом, в то время как более низкая плотность уменьшает транспортные расходы, что делает его использование более целесообразным.



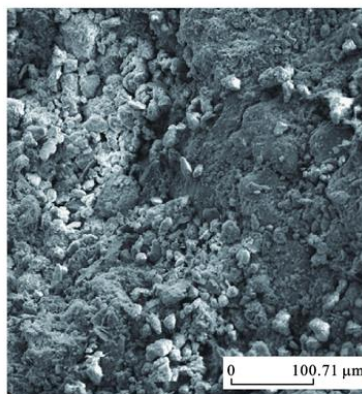
Макроизображение



Макроскопическое увеличение в 500 раз



Макроскопическое увеличение в 1000 раз



Макроскопическое увеличение в 5000 раз

Рисунок 1 – Стальной шлак

Кроме упомянутой износостойкости, асфальтобетонная смесь, приготовленная с добавлением стального шлака, обладает высокими противоскользящими показателями, а высокое содержание железа в сталелитейном шлаке делает его превосходящим природные заполнители с точки зрения функциональных свойств, таких как электропроводимость, микроволновый нагрев и свойства самовосстановления.

Устойчивость шлаковой смеси к высоким температурам лучше, чем у щебня, а динамическая устойчивость выше на 50-70%. Этот эффект выше, когда сталешлак используют в качестве крупного заполнителя. Максимальный показатель устойчивости продемонстрировали смеси с процентным содержанием стального шлака равному 40%. Коэффициент прочности при замораживании и оттаивании выше на 3-13%. Сопротивление к усталости у

асфальтобетонной смеси увеличивалось с добавлением в нее стального шлака, но эта тенденция достигала максимума на 30 %, после чего начинала терять свои прочностные характеристики.

Из-за шероховатости шлака дорожное покрытие, устроенное из асфальтобетона, приготовленного с применением стальных шлаков, обладает высоким коэффициентом сцепления, выше традиционных материалов на 10%.

Кроме того, по данным японских ученых, стальной шлак уже сейчас используют для приготовления сложнофазной проводящей смеси, которая может состоять из графита, стального волокна, углеродного волокна и их вместе взятых. Такое покрытие используют для удаления снега и льда на покрытии путем нагрева последнего с помощью электричества.

Для применение стального шлака в качестве заполнителя при приготовлении асфальтобетонной смеси, необходимо, чтобы концентрация  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в нем была близка к 0%. Для этого необходимо провести его предварительную обработку. Для повышения стабильности стального шлака и повышения его прочностных характеристик применяют обработку паром под высоким давлением и технику старения, которое длится 6 месяцев. Но японская компания SumitomoMetalCompany разработала процесс, при котором шлак подвергается обработке паром под давлением 0,6 Мпа и 158°C, при этом скорость старения была резко увеличена и составляет всего 2 часа.

Цена стального шлака гораздо ниже природных каменных заполнителей, но затраты на транспортировку и подготовку материала выше. Кроме того, результаты многолетних наблюдений показали, что значительная часть затрат на содержание и ремонт покрытия из сталешлакового асфальтобетона сокращается, поэтому в долгосрочной перспективе экономические выгоды применения данного дорожно-строительного материала выше.

В мировой практике Япония уложила сталешлаковое асфальтобетонное покрытие в городе Фукуяма, округе Аити и других районах в 1980-85 годах для борьбы с колеиностью и износом. 16 штатов США использовали стальной шлак в качестве дорожного заполнителя, а в 1990-1995 годах только в Нью-Йорке за этот период было использовано 105 млн тонн сталешлаковой асфальтобетонной смеси. Германия в 1998 году использовала 97% стального шлака для дорожного строительства.

В настоящее время стальной шлак в России используется в качестве заполнителя для цементобетонной смеси в архитектуре, а в области дорожного строительства стальной шлак используется только в качестве основания дорожной одежды.

Огромная часть стального шлака российских металлургических комбинатов складывается в качестве промышленных отходов, или вывозится на свалки, что приводит к дополнительному загрязнению окружающей среды. Для Челябинской области эта проблема является крайне актуальной, так как на территории области десятилетиями складываются шлакоотвалы ЧМК и ММК. Вторичное использование отходов металлургии не только бы позволило улучшить качество покрытия проезжей части автомобильных дорог, но и

частично снизить общую антропогенную нагрузку на местные экосистемы и решить проблему промышленных свалок.

Однако широкомасштабная популяризация и применение стального шлака по прежнему ограничены следующими факторами:

- более высокая пористость увеличивает потребность в дорожном битуме;
- большая плотность материала увеличивает транспортные расходы и усложняет требования к уплотнению;
- стальной шлак перед применением нуждается в обработке, что требует времени и дополнительных средств.

Таким образом, подводя итоги, можно сказать, что стальной шлак имеет как ряд неоспоримых преимуществ, так и свои недостатки. Ориентируясь на опыт других стран, можно сказать, что применение сталешлака в дорожном строительстве, открывает большие перспективы, как в области развития дорожной сети, так и в области экологии.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Хэ, Лян. Функциональная оценка асфальтобетонной смеси с заполнителем из конвертерного шлака промышленного производства / Лян Хе, Чэньян Чжан, Лу Сунтао. - Текст : электронный // Journal of Traffic and Transportation Engineering. - 2020. - № 2 - URL: <https://dSPACE.cvut.cz/bitstream/handle> (дата обращения: 06.02.2023).

2. Рузавин, А.А. Оценка пригодности сталеплавильных шлаков ПАО "ЧМК" для производства бетонов / А.А. Рузавин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2018. – Т. 18, № 4. – С. 58–64. - URL: <https://dSPACE.susu.ru/xmlui/bitstream/handle> (дата обращения: 29.01.2023).

3. ФКУ Упродор "Южный Урал": [сайт]. Подведомственные дороги – 2023. - URL: [uu.rosavtodor.gov.ru](http://uu.rosavtodor.gov.ru) (дата обращения: 06.02.2023). - Текст : электронный.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ В КИРПИЧНОМ ДОМЕ**

*Глушков К.А., Крылов И. В., Мартынов Н.В., Шивцов С. Н.,  
руководитель Смирнова О.В.*

*ГБПОУ «Магнитогорский строительно-монтажный техникум»*

В холодную, дождливую, ветреную погоду мы всегда стремимся вернуться в теплый дом, где можно, сняв пальто, почувствовать себя в тепле и уюте. Наружные стены, окна, крыша защищают наш дом от низких температур, сильного ветра, осадков в виде дождя и снега, и других атмосферных воздействий. При этом они препятствуют прониканию тепла из внутреннего помещения наружу вследствие своего сопротивления теплопередаче.

Как же сохранить тепло в доме?



Строительный бум в России XXI века породил спрос на теплоизолирующие материалы и конструкции. Кроме того, с началом 2000 года в силу вступили новые требования к теплозащите ограждающих конструкции. Утепление зданий современными строительными материалами позволяет значительно снизить теплопотери. Разумеется, строить лучше всего из материалов, которые обладают малой теплопроводностью.

В старом традиционном строительстве теплоизоляционные материалы применялись в небольших количествах и, как правило, имели природное происхождение (войлок, солома, сухие засыпки). Обеспечение теплозащитных свойств ограждающих конструкций (а это их прямое назначение!) решалось в основном с помощью увеличения их толщины. Таким образом, материал (например, кирпич) выполнял одновременно как минимум две функции: конструктивную и теплоизоляционную. Возросшая стоимость энергии и проблемы с ее запасами поставили задачу повышения эффективности тепловой изоляции ограждающих конструкций и тепловых агрегатов. С 2000 г. в России установлены новые нормативные значения теплового сопротивления стен и других ограждающих конструкций. Они в 3...3,5 раза выше прежних. Побудительной причиной для этого явились большие потери тепловой энергии через поверхности зданий, сооружений, тепловых трасс и теплоагрегатов. При старых нормативах они достигли к концу XX в, до 30% годового потребления топливно-энергетических ресурсов в России.

Решить эту задачу, используя только традиционные материалы, нельзя (например, для этого надо увеличить толщину кирпичной стены в 3 раза).

На данный момент сооружения с толщиной стен больше 1 метра уже не возводятся. Поэтому кирпичный дом без дополнительного утепления, сильно выстывает в зимний сезон, так как толщина стен всего в 1.5 кирпича, способствует высокой теплоотдаче его стен. [1].

Обеспечить заданные значения теплового сопротивления ограждающих конструкций можно только с помощью использования специальных высокоэффективных теплоизоляционных материалов. [2].

Теплоизоляционными материалами называют материалы, предназначенные для минимизации теплообмена с окружающей средой через ограждающие конструкции зданий и поверхности оборудования и трубопроводов. К таким материалам относятся материалы, имеющие теплопроводность не более  $0,175 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$  и соответственно среднюю плотность не более  $600 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Применение теплоизоляционных материалов позволяет, помимо экономии тепловой энергии, существенно снизить вес и толщину ограждающих конструкций, соответственно уменьшив расходы на основные материалы, транспортные расходы и т. п.

По назначению теплоизоляционные материалы делят на общестроительные и монтажные (для изоляции агрегатов и трубопроводов).

По виду исходного сырья теплоизоляционные материалы бывают неорганические и органические; это определяет их рабочие температуры, склонность к возгоранию и долговечность. Изготавливают также и



комбинированные материалы, состоящие из органического и неорганического сырья (например, деревоцементные материалы).

По внешнему виду и форме теплоизоляционные материалы могут быть сыпучие и штучные.

Сыпучие материалы представляют собой рыхлые массы порошкообразного, зернистого или волокнистого строения. В сухом виде их используют для засыпки полостей в ограждающих конструкциях (керамзит, вспученный перлит т. п.). Некоторые порошкообразные материалы затворяют водой и в виде мастик наносят на изолируемую поверхность трубопроводов и тепловых агрегатов.

Штучные теплоизоляционные материалы — жесткие и гибкие изделия различной формы: плиты, маты, блоки, скорлупы и т. п. Применение штучных изделий позволяет ускорить и упростить производство теплоизоляционных работ и повысить их качество.

Проблема: Какими теплоизоляционными материалами должен быть утеплён кирпичный дом, для создания комфортных условий.

Объект исследования: Кирпичный дом

Предмет исследования: Тепловое сопротивление кирпичного дома

Цель исследования: выявить и экспериментально проверить эффективность различных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих тепловое сопротивление кирпичных зданий.

Гипотеза: Наиболее эффективным теплоизоляционным материалом следует считать тот, который обеспечивает лучшее тепловое сопротивление здания, его надёжность и прочность в условиях зимы.

В соответствии с заданной целью были поставлены задачи исследования:

1. Выполнить анализ научной литературы по проблеме технологии тепловой изоляции кирпичных зданий.

2. Изучить виды теплоизоляционных материалов. их свойства, строение и химический состав

3. Провести экспертную работу по строительным теплоизоляционным материалам.

1. Рассчитать экономическую эффективность применения теплоизоляционных материалов.

Методы исследования:

теоретические (моделирование, анализ, сравнение),

эмпирические (эксперимент, наблюдение, сравнение, тестирование)

математические (статистические, расчет обобщённых показателей)

Практическая значимость – представлены рекомендации по выбору теплоизоляционных материалов для строительных целей.

Для выполнения эксперимента были сделаны 5 моделей закрытого помещения из кирпича, для снятия характеристик теплоотдачи кирпича с различными теплоизоляционными материалами

Таблица 1. Характеристика теплоотдачи кирпича с различными теплоизоляционными материалами

|               | Материал                                   | Время            | Что наблюдали   | Результат  |
|---------------|--|------------------|---|--|
| 1 Эксперимент | Кирпич (без теплоизоляционного материала.) | 1 час 30 минут   | Термометр, находящийся в модели 30°C, Термометр на воздухе 25°C | Разница между температурой в модели и температурой воздуха, следовательно, кирпич сохраняет тепло, но это длится недолго. Кирпичный дом необходимо утеплять. |
|               |  | 3 часа 30 минут  | Модель 30°C<br>Воздух 25 °C                                     |  |
|               |  | 5 часов 30 минут | Модель 27°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 9 часов 30 минут | Модель 25°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
| 2 Эксперимент | Кирпич с пенопластом                       | 1 час 30 минут   | Модель 31°C<br>Воздух 25°C                                      | Разница между температурой в модели и температурой воздуха, следовательно, пенопласт сохраняет тепло.  |
|               |  | 3 часа 30 минут  | Модель 30°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 5 часов 30 минут | Модель 28°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 9 часов 30 минут | Модель 25°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
| 3 Эксперимент | Кирпич с песком                            | 1 час 30 минут   | Модель 45°C<br>Воздух 25°C                                      | Засыпные стены неплохо держат тепло. Данная технология в настоящее время используется не слишком активно.  |
|               |  | 3 часа 30 минут  | Модель 42°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 5 часов 30 минут | Модель 38°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 9 часов 30 минут | Модель 35°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
| 4 Эксперимент | Кирпич с экструзией                        | 1 час 30 минут   | Модель 33°C<br>Воздух 25°C                                      | Данный теплоизоляционный материал дольше всех держит тепло   |
|               |  | 3 часа 30 минут  | Модель 31°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 5 часов 30 минут | Модель 29°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 9 часов 30 минут | Модель 25°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
| 5 Эксперимент | Кирпич с пенопластом и экструзией          | 1 час 30 минут   | Модель 46°C<br>Воздух 25°C                                      | Кирпич с пенопластом и экструзией сохраняет тепло лучше остальных теплоизоляционных материалов   |
|               |  | 3 часа 30 минут  | Модель 38°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 5 часов 30 минут | Модель 35°C<br>Воздух 25°C                                      |  |
|               |  | 9 часов 30 минут | Модель 27°C<br>Воздух 25°C                                      |  |

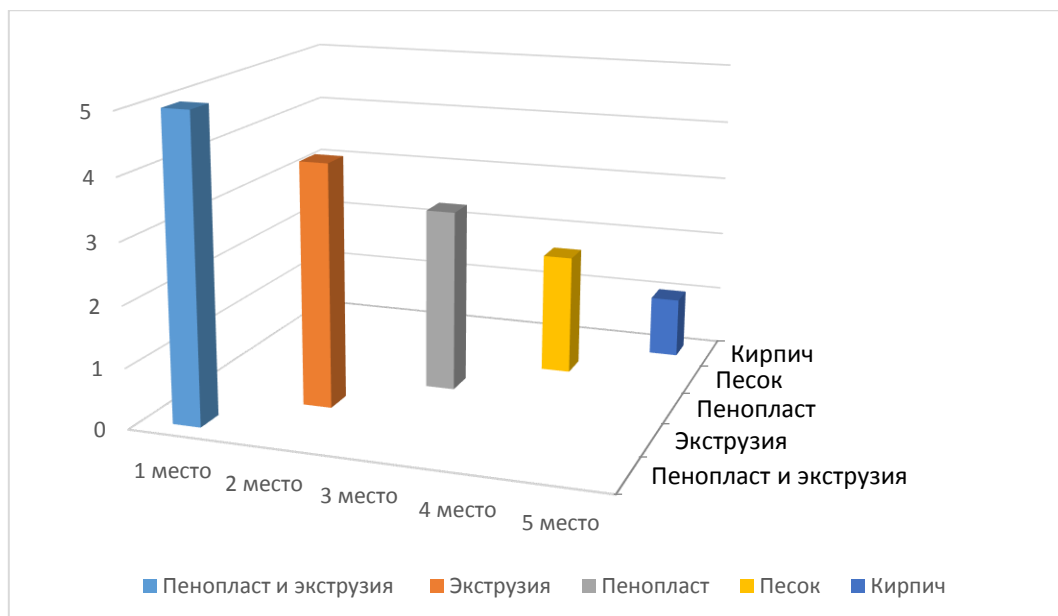


Рисунок 1 – Ранжирование теплоизоляционных материалов

### Заключение

Проблема эффективности использования различных теплоизоляционных материалов для создания комфортных условий в кирпичном доме очень актуальна, особенно в Уральском регионе, в условиях зимы.

Целью нашего исследования было: выявить и экспериментально проверить эффективность различных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих тепловое сопротивление кирпичных зданий.

Анализируя научную литературу, по проблеме технологии тепловой изоляции кирпичных зданий, мы выяснили, что явление теплопроводности для физической науки не нова, что даже не позволяет установить первоисточники.

Теоретические основы теплопроводности описаны, широко во всех учебных пособиях по физике даже школьного курса. Тепловым характеристикам материалов посвящены работы, таких классиков советской науки, как Полежаев Ю.В., Юревич Ф.Б. [2], так и современных авторов таких, как Шумейко И.В. Однако, не смотря на разработанность данной темы, ввиду появления новых строительных материалов, интерес к ней не угасает и широко обсуждается в печатных и электронных средствах информации.

Для сохранения тепла в кирпичном доме необходимо было изучить строение и химический состав свойства теплоизоляционных материалов.

Экспериментальным путём было выявлено, что тепло сохраняется долгое время в модели №5 с двухслойным утеплением пенопластом и экструдированным пенополистиролом.

На основании проведенных экспериментом были проведены экономические расчеты эффективности теплоизоляционных материалов и составлены рекомендации для строительных организаций города Магнитогорска.

Теоретическая значимость заключается в исследовании теплоизоляционных материалов.

Практическая значимость – в сравнительном анализе результатов экспериментов и в разработке рекомендаций.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что новые продукты могут стать новым поколением теплоизоляционных материалов.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов: учебник / К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков. - М.: Издательство АСВ, 2004. - 284 с.
2. Полежаев Ю.В., Юревич Ф.Б. Тепловая защита./ А.В. Лыкова. - М.: Издательство Энергия, 1976. 392 с. с ил.
3. Теплопотери зданий / [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vst-nn.ru>  
Теплопроводность строительных материалов [Электронный ресурс] // [Инженерный справочник] / URL: <http://www.dpva.info/>
4. Перышкин А.В. Физика [Текст] 8 класс: учебник / А. В. Перышкин. - М. : Издательство Дрофа, 2013. - 240 с

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА**

*Гончарова А.Г., руководитель - Калмыкова Е.В.*

*ГБПОУ «Копейский политехнический колледж имени С.В. Хохрякова»*

При определении оптимальных конструктивных решений в проектировании объектов капитального строительства, приходится решать две задачи — выбор наиболее рациональной конструктивной схемы и выбор наиболее эффективных технических и экономических характеристик строительных материалов основных несущих и ограждающих конструкций.

Для проектов детских учреждений в современных условиях наиболее широкое применение находят современные материалы с повышенными требованиями по СанПиН и огнестойкости, обеспечивающие меньшие, по сравнению с типовыми, сметные затраты, трудоемкость и расход материалов.

Целью работы является исследование влияния современных строительных материалов на технико-экономические показатели строительного проекта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть технико-экономические показатели строительного проекта на примере детского сада;
- проанализировать современные строительные материалы;
- описать архитектурно-строительные решения и технологию возведения здания;
- сравнить технико-экономические показатели проекта при использовании различных строительных материалов.

Объектом данного исследования является технико-экономические показатели строительного проекта.

Предметом исследования – влияние современных строительных материалов на технико-экономические показатели строительного проекта.

Гипотеза – исследование положительного влияния современных строительных материалов на технико-экономические показатели проекта.

Практическая значимость работы состоит в том, что результаты исследования и рассчитанные технико-экономические показатели проекта, могут быть использованы в реальном секторе проектирования объектов капитального строительства.

Проектируемое здание детского сада будет располагаться в городе Копейске на земельном участке площадью 7000 м<sup>2</sup>. Кроме проектируемого здания на участке запроектированы детские площадки для детей разного возраста и физкультурная площадка.

Основные технические показатели объекта:

- Общая площадь здания составляет 2790 м<sup>2</sup>;
- строительный объем – 12030 м<sup>3</sup>;
- площадь застройки 697 м<sup>2</sup>.

Здание имеет сложную конфигурацию в плане.

Размеры по осям (37,8 x 21) м.

Высота здания 12,92 м.

Проектируемое здание бескаркасное, кирпичное с продольными и поперечными несущими стенами.

Толщина наружных кирпичных стен 640 мм, согласно теплотехническому расчету принято утепление толщиной 120 мм. Толщина внутренних кирпичных стен 380 мм, толщина перегородок 120 мм.

При проектировании объекта были заменены некоторые строительные материалы на новые, имеющие более эффективные технические и экономические характеристики.

Так, в составе кровли был заменен утеплитель - минеральная плита URSA толщиной 200 мм на утеплитель DACHROCK толщиной 150 мм.

Утеплитель DACHROCK – это жесткие гидрофобизированные теплоизоляционные плиты на синтетическом связующем, изготовленные из каменной ваты на основе горных пород базальтовой группы. Плиты имеют комбинированную структуру и состоят из жесткого верхнего (наружного) и более легкого нижнего (внутреннего) слоев. Благодаря этому плиты обладают уменьшенным весом, удобны при монтаже, а также дешевле. Верхний (жесткий) слой маркируется.

На рисунке 1 представлен разрез измененного состава кровли.

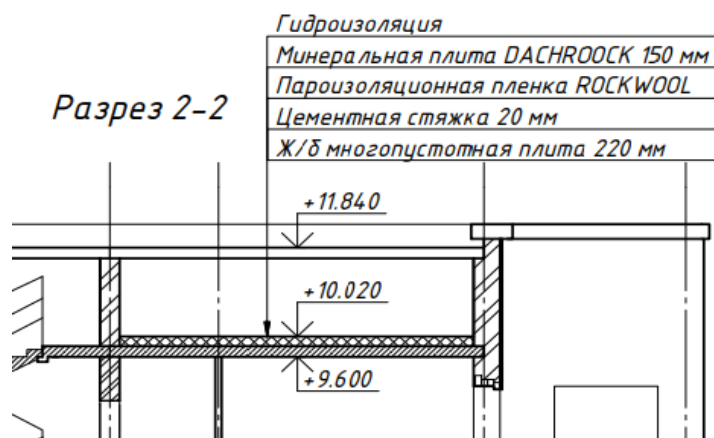


Рисунок 1 - Разрез измененного состава кровли

Кроме того, был изменен состав наружной отделки здания.

Внешняя отделка – одна из важных частей строительно-монтажных работ и, конечно, архитектурного дизайна здания. При этом фасад должен не только придавать зданию презентабельность, но и защищать его от негативного воздействия природных нагрузок, тем самым продлевая срок его эксплуатации.

В предыдущем варианте была предусмотрена наружная отделка здания – декоративная штукатурка по утеплителю. Данный вариант отделки более трудоемок при выполнении строительных работ, экономически не эффективен и затруднителен в процессе эксплуатации. Поэтому, мною был заменен прототип на новый вариант наружной отделки – вентилируемый фасад с облицовкой плитами из керамогранита с теплоизоляционным слоем. Сегодня многие специалисты отмечают, что самая современная фасадная конструкция, отвечающая всем требованиям, это вентилируемый фасад.

Данный фасад устойчив к ультрафиолетовому излучению, паропроницаемый. Конструктив фасада отталкивает влагу и пыль, обеспечивает шумоизоляцию, имеет длительный срок службы, защищает стены от внешних факторов, не требует сложного ухода в эксплуатации.

На рисунке 2 представлен фрагмент разреза измененного состава наружной отделки здания детского сада.

На основании разработанного проекта была составлена сметная документация и выполнен расчет технико-экономических показателей проекта. В таблице 1 представлена продолжительность выполнения строительных работ, по теплоизоляции кровли и фасаду.

Так, устройство теплоизоляции из минеральной плиты URSA толщиной 200 мм – составляет 9,5 дней, а устройство теплоизоляции из современного теплоизоляционного материала DACHROCK толщиной 150 мм – составляет 5,5 дней.

Выполнение работ по устройству декоративной штукатурки по утеплителю составляет 45 дней, а устройство вентилируемого фасада – 38 дней.

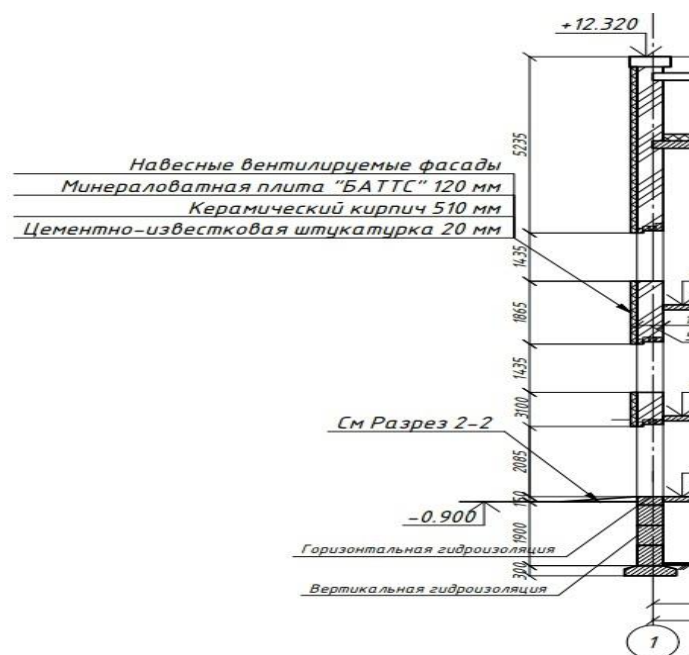


Рисунок 2 - Разрез измененного состава наружной отделки здания детского сада

Таблица 1 – продолжительность строительных работ

| Наименование работ                                   | Затраты труда рабочих, чел./ч. |
|--|--------------------------------|
| Устройство теплоизоляции толщиной 200 мм (URSA)      | 382,8                          |
| Устройство теплоизоляции толщиной 150 мм (DACHROOCK) | 348                            |
| Устройство вентилируемого фасада                     | 6016                           |
| Декоративная штукатурка фасада с утеплением          | 7194                           |

Технико-экономические показатели при проектировании – это измерители, применяемые для технико-экономических обоснований строительства и экономической оценки производственных и непроизводственных объектов. Технико-экономические обоснования при составлении заданий на проектирование, экономическая оценка принимаемых проектных решений при разработке проектной документации и экономическая оценка проектов при их утверждении должны обеспечить в процессе осуществления строительства и эксплуатации проектируемых объектов наибольшую экономическую эффективность капитальных вложений.

В таблице 2 представлены Технико-экономические показатели проекта.

Таблица 2 – Сравнительный анализ технико-экономических показателей проекта

| Наименование показателей                            | Единица измерения | Было     | Стало     | Разница  |
|---|-------------------|----------|-----------|----------|
| Общая сметная стоимость строительства, в том числе: | тыс.руб.          | 52222,11 | 47474,647 | 4747,463 |
| - строительно-монтажных работ                       |                   |          |           |          |



|                                    |               |          |          |         |
|------------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| Общая стоимость 1 м <sup>2</sup> : | тыс.руб.      | 47914,08 | 43558,25 | 4355,83 |
| - общей площади                    |               |          |          |         |
| - полезной площади                 |               |          |          |         |
| Общая стоимость 1 м <sup>2</sup> : | тыс.руб.      | 18,73    | 17,03    | 1,7     |
| - общей площади                    |               | 20,71    | 18,83    | 1,88    |
| - полезной площади                 |               |          |          |         |
| Стоимость 1 м <sup>3</sup> здания  | тыс.руб.      | 4,34     | 3,95     | 0,39    |
| Нормативная трудоемкость           | тыс.чел./час. | 27773,09 | 27738,29 | 34,8    |
| Сметная заработная плата           | тыс.руб.      | 2453,31  | 2321,19  | 132,12  |

Анализируя данные ТЭП видно, что эффективность применения современных строительных материалов при проектировании строительства здания детского сада составила:

- сметная стоимость строительства уменьшилась на 4 747 463 (четыре миллиона семьсот сорок семь тысяч четыреста шестьдесят три) рублей;
- стоимость 1 м<sup>2</sup> уменьшилась на 1 880 (одну тысячу восемьсот восемьдесят) рублей;
- стоимость 1 м<sup>3</sup> уменьшилась на 390 (триста девяносто) рублей;
- нормативная трудоемкость уменьшилась на 34 800 (тридцать четыре тысячи восемьсот) чел.час.

В данной научно-практической работе были рассмотрены достоинства и недостатки применяемых строительных материалов, а также сделано заключение о наиболее подходящих методах и технологии возведения кирпичного трехэтажного здания детского сада в городе Копейске, проведен анализ использованных строительных материалов и определены основные ТЭП проекта. Представлены более актуальные, чем в прототипе конструктивные, архитектурные и технологические решения.

Таким образом, данная научно-практическая работа показала, что применение современных строительных материалов более выгодно, так как они способствуют уменьшению сроков строительства и снижению стоимости выполнения работ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. 1 Доронина, Н.В. Архитектурное проектирование зданий дошкольных образовательных учреждений: учебное пособие / Н.В. Доронина, Н.В. Ламехова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 104 с. - ISBN 978-5-4499-0332-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1908045> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Максимов, А.Е. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебное пособие / А.Е. Максимов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0874-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903463> (дата обращения: 24.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Марудина, И.Г. Гражданские и промышленные здания: учебное пособие / И.Г. Марудина, Э.Е. Златковская. - Минск: РИПО, 2022. - 378 с. - ISBN 978-985-7253-82-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916339> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Острикова, С.В. Экономика строительства: учебное пособие / С.В. Острикова. — Минск: РИПО, 2019. - 342 с. - ISBN 978-985-503-856-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055978> (дата обращения: 22.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Руднов В.С. [и др.] Строительные материалы и изделия: учебное пособие /под общ.ред.доц., канд.техн.наук ; И.К. Доманская. – М. Издательство, 2020. – 288 с.

6. Тихомиров, А.В. Теплоизоляционные материалы и технологии: учебное пособие / А.В. Тихомиров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0569-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836175> (дата обращения: 22.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Фомин, Н.И. Разработка и защита технических решений в строительстве: учебник / Н.И. Фомин, Ю.Д. Лысова; Мин-во науки и высш. обр. РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 156 с. – (Учебник УрФУ). - ISBN 978-5-7996-3011-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918579> (дата обращения: 25.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

8. Широкий, Г.Т. Строительные материалы и изделия: учебное пособие / Г.Т. Широкий, М.Г. Бортницкая, А.И. Сидорова. - Минск: РИПО, 2022. - 403 с. - ISBN 978-985-895-048-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916363> (дата обращения: 01.02.2023). – Режим доступа: по подписке

## ОПТИМИЗАЦИЯ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКЕ

*Абрамов А.А., руководитель – Сизов А.Ю.*

*ГБПОУ «Озерский технический колледж»*

При сварке в защитных газах движения газа на выходе из сопла в области потенциального ядра (100%-ной концентрации защитного газа) удовлетворительно описывается с помощью теории безвихревого течения идеальной жидкости [1, 2], что позволяет использовать её при решении задачи л форме поточной части таких наиболее сложных в конструктивном отношении сварочных горелок, как плазматроны. Возможность применения этой теории для описания движения газа в сопле горелки определяется рядом требований, предъявляемых к защитной струе, с целью обеспечения максимально возможной зоны защиты: Максимально установившегося безвихревого с малыми скоростями течения газа и невозможности срыва потока со стенок.

Детали плазмообразующего узла внутри защитного сопла сопла работают в условиях высоких температурных нагрузок и требуют интенсивного охлаждения в процессе сварки. Наличие полостей для циркуляции охлаждающей жидкости неизбежно приводит к росту габаритных размеров плазмообразующего узла.

Очевидно, что влияние формы плазмообразующего узла на защитные свойства потока столь же существенно, как и влияние формы защитного сопла. При неудачном выборе формы плазмообразующего узла в потоке обтекающего его защитного газа возможно возникновение циркуляционной зоны протяжённостью около четырёх радиусов сечения плазмообразующего сопла [3].

Температурные условия работы и необходимость принудительного охлаждения обуславливают следующие требования к конструкции плазматрона для сварки сжатой дугой постоянным током обратной полярности: максимальную теплопроводность термически нагруженных элементов (что обеспечивается выбором материала), максимально возможный объём при постоянной площади поверхности для увеличения интенсивности охлаждения и возможности размещения внутри относительно крупных (из-за наличия полостей для охлаждения) деталей. Из известных геометрических тел этому условию сфера.

Рассматривая движение защитного газа как безвихревое с малыми скоростями, применим методы теории движения идеальной жидкости для описания течения защитного газа в сопле плазматрона.

Сфера представляет собой плохо обтекаемое тело. Поток реального газа или жидкости срывается с него, не доходя при одних условиях до медиальной плоскости, при других – несколько заходя за неё. Поэтому стенки защитного сопла должны своими обводами следовать линиям тока, направляя течение газа таким образом, чтобы исключить отрыв потока.

Известно, что поверхность тела, безотрывно обтекаемого потоком, течение которого определяется функцией тока  $\psi$ , является поверхностью тока и, наоборот, любую поверхность тока можно рассматривать как поверхность тока можно рассматривать как поверхность твёрдого тела [4]. Уравнение нулевой линии тока  $\psi = 0$  есть уравнение образующей осевого тела – имеется в виду конструктивный элемент горелки, расположенный внутри сопла, в плазматроне (плазмообразующий узел).

Решение поставленной задачи сводится к определению выражения, описывающего семейство линий тока при безотрывном обтекании осесимметричным поступательным потоком сферы.

Разместив начало координат в центре сферы (рис. 1) и воспользовавшись уравнением для функции тока [3]

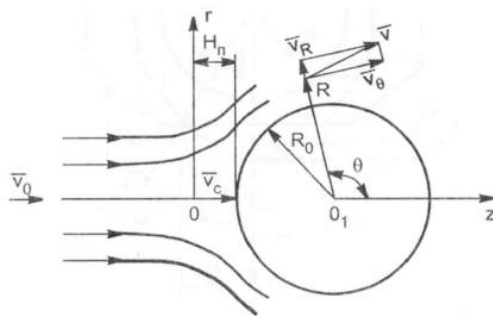


Рисунок 1. Схема обтекания сферы [3]

$$\Psi = \frac{1}{2} v_0 R^2 \left[ 1 - \left( \frac{R_0}{R} \right)^3 \right] \sin^2 \theta, \quad (1)$$

из условия  $\Psi = \text{const}$  получим следующее выражение для линий тока:

$$\sin \theta = \sqrt{\frac{RC}{R^3 - R_0^3}}, \quad (2)$$

где  $C$  – параметр.

Так как переход от цилиндрической системы координат к сферической определяется уравнениями

$$R^2 = r^2 + x^2, \quad \sin \theta = \frac{r}{\sqrt{r^2 + x^2}},$$

то для линий тока в цилиндрической системе

$$x = \sqrt{\frac{R_0^2}{3\sqrt{(1-C/r^2)}} - r^2}, \quad (3)$$

Необходимый для построения образующей параметр  $C$  находим из граничных условий  $r = r_c, x = R_0 + \varepsilon$ . Профиль сопла плазматрона, построенный на основании зависимости (3), приведён на рис. 2.

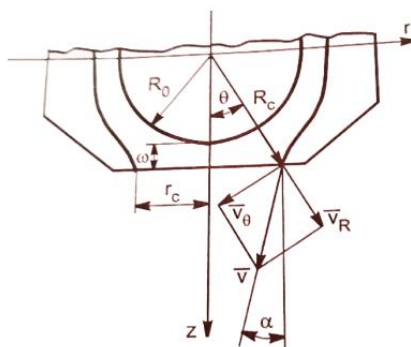


Рисунок 2. Схема расчёта проточной части плазматрона

Определим угол ввода защитного газа в зону сварки (угол между касательной к образующей на срезе сопла и осью плазматрона), который весьма важен при проектировании сопла и его изготовлении.

Так как образующая совпадает с линией тока, то угол  $\alpha$  определяется через проекции скоростей  $v_R$  и  $v_\theta$  в сферических координатах (см. рис. 2):

$$\alpha = \arctan \left( \frac{v_\theta}{v_R} \right) = \arctan \left( \frac{r}{x} \right) = \arctan \left( \frac{r}{\sqrt{\frac{R_0^2}{3\sqrt{(1-C/r^2)}} - r^2}} \right).$$

После подстановки значений  $v_R$  и  $v_\theta$  получим

$$v_R = v_0 \left[ 1 - \left( \frac{R_0}{R} \right)^3 \right] \cos \theta$$

или

$$v_R = v_0 \left[ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{R_0}{R} \right)^3 \right] \sin \theta.$$

С учётом

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{r_c}{R_0 + \varepsilon}$$

После выполнения несложных преобразований получим

$$\alpha = \operatorname{arccctg} \frac{2(R_0 + \varepsilon)(R_0^3 - R_c^3)}{r_c(R_0^3 + 2R_c^3)} - \theta, \quad (4)$$

$$\text{Где } R_c = \sqrt{(R_0 + \varepsilon)^2 + r_c^2}.$$

Здесь  $R_0$  – радиус сферы плазмообразующего узла;  $R_c$  – расстояние от начала координат до точки на срезе сопла;  $r_c$  – радиус сопла в плоскости среза;  $\varepsilon$  – расстояние от плазмообразующего узла до плоскости среза сопла.

В случае  $\varepsilon = 0$  и  $R_0 = 1$

$$\alpha = \operatorname{arccctg} \frac{2(1 - R_c^3)}{r_c(1 + 2R_c^3)} - \theta, \quad (5)$$

Что упрощает проектирование и сборку плазмотрона. Численное значение этого угла весьма важно при изготовлении и приёмке ОТК на соответствие чертежу. Номограмма, приведённая на рис. 3, иллюстрирует зависимость угла  $\alpha$  от конструктивных параметров плазмотрона –  $r_c \div R_0$  и  $R_c \div R_0$ .

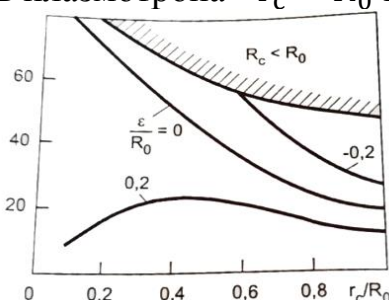


Рисунок 3. Зависимость угла  $\alpha$  от конструктивных параметров горелки

Приведённая методика расчёта позволяет проектировать плазмотроны исходя из условий обеспечения высокой эффективности защиты горелок, их термической стойкости и размещения в плоскости плазмообразующего сопла необходимых деталей конструкции. На рис. 4 приведён плазмотрон, спроектированный и изготовленный на основе расчётных данных, полученных по предложенной методике.

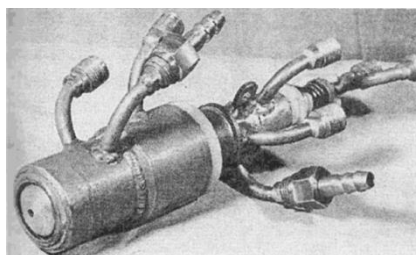


Рисунок 4. Плазмотрон для сварки постоянным током обратной полярности

Исследование защитных свойств плазмотрона проводили по методике титановых зондов при свободном истечении защитного газа в атмосферу. Эффективность защиты различных конструкций горелок с диаметром сопла сравнили по высоте потенциального ядра струи в виде зависимостей конуса ядра струи от числа Рейнольдса, определяющего режим течения защитного газа.

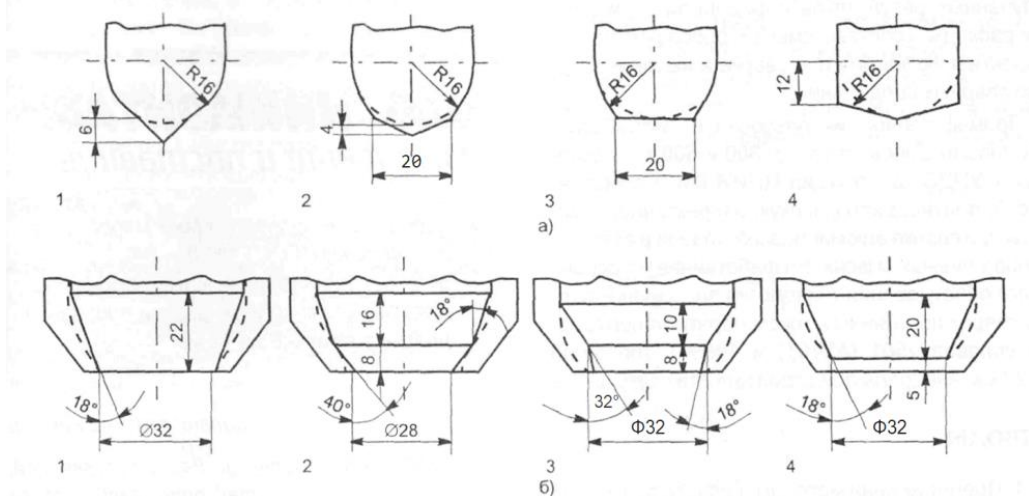


Рис. 5. Исследуемые варианты конструкции плазмообразующего узла (а) и защитного сопла (б) плазмотрона (штриховая линия – расчётный профиль)

При проведении сравнительных экспериментов проточную часть плазмотрона изменяли с помощью специально изготовленных вкладышей к соплу и накладок на плазмообразующий узел (рис. 5), для крепления которых к деталям плазмотрона и обеспечения плавных сопряжений между ними использовали универсальную замазку (ТУ-6-15-443). В качестве защитного газа использовали аргон и аргоногелиевые смеси. Результаты экспериментов после обработки приведены на рис. 6, 7.

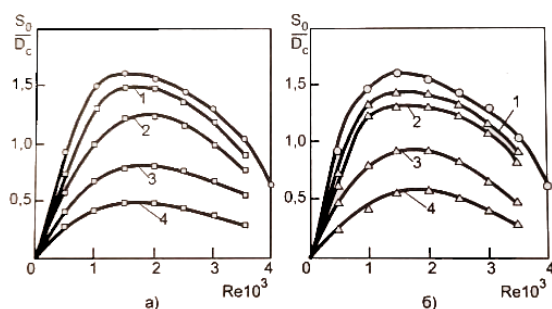


Рис. 6. Пределы эффективности газовой защиты (Аргон) у плазмотронов с расчётным профилем защитного сопла при различной форме плазмообразующего узла (а) и со сферической (расчётной) формой плазмообразующего узла при различной форме защитного сопла (б): (0 – расчётная конструкция; □, Δ - исследуемые варианты, цифры на кривых соответствуют номерам узлов на рис. 5)

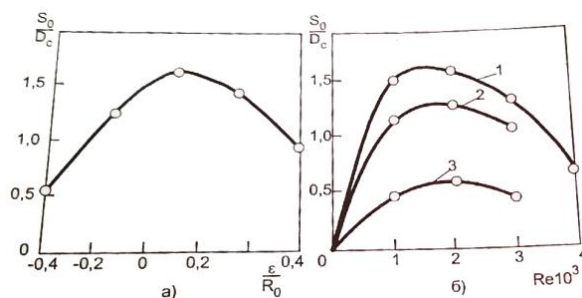


Рис. 7. Зависимость пределов эффективности газовой защиты у расчётной конструкции плазмотрона от смещения плазмообразующего узла относительно среза сопла ( $R_e = 1,5 \times 10^{-3}$ ,  $\varepsilon = 0$  – расчётное положение, газ – аргон) (а) и от числа  $Re$  струи при содержании гелия в смеси 0 (1), 50 (2) и 100 % (3)

Анализ полученных данных подтверждает предположение, что оптимальными защитными свойствами обладают сопла, проточная часть которых выполнена по образующей, соответствующей линии тока при безотрывном обтекании плазмообразующего узла.

Снижение защитных свойств плазмотрона происходит при смещении плазмообразующего узла относительно расчётного положения, причём смещение к срезу сопла в большей степени ухудшает защиту, чем смещение внутрь горелки.

Отрицательно влияют на защитные свойства горелки изломы а поверхности плазмообразующего узла. Хотя такая конструкция технологически наиболее проста в изготовлении, однако защитные свойства таких плазмотронов в 3 – 4 раза ниже, чем расчётных.

Подача плазмообразующего газа в интервале расходов, применяемых при сварке, незначительно снижает высоту конуса потенциального ядра струи, которая практически не зависит от вида подачи (аксиальная или вихревая).

Характеристики защитного потока определяли экспериментально в зависимости от компонентного состава смеси (рис. 7, б). На основании полученных результатов определили оптимальные расходы и составы смесей, обеспечивающие эффективную защиту при сварке и высокое качество сварных соединений.

Промышленное использование разработанных плазмотронов на ток до 350 и 500 А на установках УПДС конструкции ЦНИИ КМ «Прометей» (рис. 8) подтвердило высокую эффективность защиты при сварке алюминиевых сплавов в аргоне и аргоногелиевых смесях. Разработанная на основе такого оборудования технология плазменно-дуговой сварки постоянным током обратной полярности сплавов 1561 (Амг61) и 1985чТ толщиной 4-20 мм внедрена при строительстве судов.



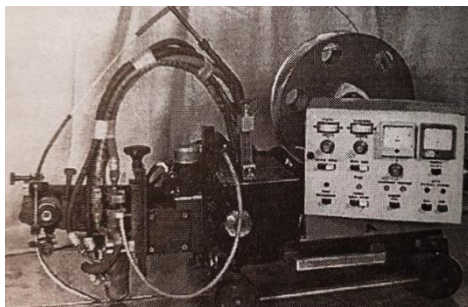


Рис. 8. Автомат для плазменно – дуговой сварки УПДС

На основании анализа рассмотренного вопроса нами сделан ряд итоговых выводов:

1. Предложенная методика расчёта проточной части плазмотрона основана на модели идеальной жидкости, которая справедлива при малых скоростях движения газа (существенно ниже скорости звука) с критериями  $Re \ll 1$ .

2. На основе полученных расчётных данных разработан плазмотрон, проточная часть которого обеспечивает оптимальные защитные свойства при использовании в качестве защитного газа аргона или смеси аргона и гелия.

3. На базе плазмотрона разработаны и внедрены установка УПДС и технология автоматической плазменно-дуговой сварки алюминиевых сплавов постоянным током обратной полярности.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов А.А., Шарапов М.Г. О возможности применения теории безвихревого течения идеальной жидкости к реальным потокам защитных газов сварочных горелок // Вопросы материаловедения. 2001 №1 (25). С. 45-60.

2. Шарапов М.Г. Влияние компонентного состава аргоногелиевых смесей на характеристики защитного потока // Вопросы материаловедения. 2000. №2 (22).. С.70-76.

3. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М.: Физматгиз, 1960. 630 с.

4. Повх И.Л. Техническая гидромеханика. Л.: Машиностроение, 1976. 502с.

### АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫНКА СОВРЕМЕННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ Г.ТРОИЦКА

*Белоусова А.П., руководитель - Мудрак Л.Н.*

*ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»*

#### **Постановка проблемы**

Кровля – верхняя конструкция здания, она должна быть легкой, пожаробезопасной, долговечной, экономичной в изготовлении и эксплуатации, иметь красивый внешний вид.

При капитальном строительстве срок службы кровельного материала должен соответствовать сроку службы всего здания, а лучше даже превосходить его.

Чем дольше будет служить кровельный материал, не нуждаясь в реконструкции, тем пропорционально ниже конечная цена готовой кровли на год эксплуатации. Поэтому каждому молодому специалисту необходимо научиться рационально подбирать кровельные материалы при проектировании, строительстве и ремонте зданий, быть финансово грамотными и независимыми.

Представляемая научно-исследовательская работа посвящена анализу состояния рынка кровельных материалов г. Троицка.

#### **Степень ее изученности в современной науке, актуальность:**

Финансовая культура в современном развитом и быстро меняющемся мире стал одним жизненно необходимым элементом в системе навыков и правил поведения. Финансовая грамотность позволит молодому специалисту не зависеть от обстоятельств, от воли людей, системы. Образованный человек сам станет выбирать те пути в жизни, которые будут для него наиболее привлекательными, создавая материальную основу для дальнейшего развития общества. Финансовое образование молодежи способствует принятию грамотных решений, минимизирует риски и, тем самым, способно повысить финансовую безопасность молодежи.

**Цель исследования:** изучение уровня рынка кровельных материалов г. Троицка.

#### **Задачи:**

- 1) Проанализировать информационные источники по данной теме.
- 2) Сформулировать цель, задачи и гипотезу исследования.
- 3) Исследовать уровень современного состояния рынка кровельных материалов.
- 4) Сделать заключения и вывод.

**Гипотеза:** студенты техникума должны уметь ориентироваться в мире информации, уметь анализировать и выбирать оптимальные конструктивные решения и материалы.

**Предмет исследования:** кровли жилых, общественных и промышленных зданий.

**Объект исследования:** рынок кровельных материалов.

**Методы исследования:** сбор информации, анализ.

Первым предком кровли был обыкновенный шалаш. Укрытием служили листья, ветви, деревья, шкуры больших животных. У славян крыши были самой разнообразной формы и кровлей служили черепица, железо, солома. С XIX века и до середины XX столетия, кровельное дело не претерпело особых изменений. Внедрение новых технологий и строительных материалов дало возможность применять самые разнообразные формы крыш. Кровельные материалы, преимущественно использовались в это время – листовая сталь, асбестоцемент и даже солома. В начале XX столетия железобетонные многоэтажные конструкции заполнили собой все архитектурное пространство. Крыши становятся в большинстве своем плоские и покрываются рулонными битумными и

рубероидными материалами. Конец 90-х внес свои коррективы: появились кровельные материалы и технологии, совершенствование развитие которых продолжается. На арену выходят высокотехнологичные материалы: металочерепица, профнастил и наливная кровля. Кровля прошла долгий путь развития и совершенствуется до сих пор, разработка новых эффективных способов защитить свое жилище будет продолжаться всегда.

#### **Листовая кровля и ее разновидности:**

**Металлочерепица** – прочна, красива, но шумновата. Металлочерепица содержит в себе стальной холоднокатаный лист с цинковым покрытием, которое для надежности покрыто одним из видов полимеров. Сверху наносится защитный лак, а внутри имеется еще несколько слоев. Это в частности, грунтовка, а так же пассивирующее алюминиевое покрытие. Готовый лист совсем легкий – от 3-х до 5 кг 1 кв.м. Область применения: ее используют в качестве кровли для крыш частных домов, зданий на производстве, а так же в качестве кровли гаражей, киосков. Часто плоскую кровлю обрамляют металлочерепицей, положив ее под уклоном.

**Кровельный профнастил** – профилированный настил сделан из стали холодной прокатки с горячей оцинковкой. Листы могут иметь как прямоугольный, так и волнистый профиль. Со всех сторон они покрываются алюминиевым либо цинковым слоем. Сверху имеется дополнительная полимерная защита. Профиль может иметь вид трапеции, волны, прямоугольника.

Область применения: данный вид кровельного покрытия используют в хозяйственных строениях. Им кроют крыши промышленных предприятий, магазинов, автомоек.

**Ондулин** – экологичен, водостоек, но горюч. Это покрытие привлекает своей натуральностью и ценой. Состоит оно из тонких волокон целлюлозы, пропитанных битумом с полимерными добавками. Его называют не только ондулином, но и еврошифером, а также аквалином. Окрашенный термостойкой полимерной краской он выглядит весьма неплохо. Листы весом 6,5 кг, выполнены в виде волн с высотой 3,6 см, их длина – 2 м, ширина – 0,96 м.

Область применения: ондулин часто используют для покрытия навесов, бань, гаражей. Хорош он для сложной кровли, т.к. легко изгибается. Удобно при ремонте обновлять старую крышу этим покрытием, давая ей новую жизнь.

**Асбестоцементные волнистые листы** – дешевы, долговечны, но содержат асбест. Из всех видов кровельных материалов – самый доступный по цене. В нем 85% портландцемента, остальное – асбест. Стандартный волнистый шиферный лист весит от 10 до 15 кг. Его длина 1750 мм, ширина - от 980 до 1120 мм. Он может быть 6-ти, 7-ми, 8-ми волновым.

Область применения: шифером обычно кроют сараи, туалеты и прочие постройки хозяйственного назначения. Частные дома покрывают им лишь тогда, когда хозяева весьма ограничены в средствах.

**Рубероид** – рулонный кровельный материал, изготовленный пропиткой кровельного картона легкоплавкими нефтяными битумами с последующим покрытием его с обеих сторон слоем тугоплавкого битума с защитной посыпкой

асбестом, тальком, песком и т.п. Применяется на скатных крышах в качестве нижнего подстилающего слоя.

**Мастичные кровли** – устраивают из битумных эмульсионных паст и мастик, а так же из полимерных мастик и горячих битумно-резиновых мастик. Широко используется как в строительстве домов, так и производственных зданий.

**Мембранные кровли** – современный кровельный материал состоит из полимерного трехслойного покрытия с прочной внутренней сеткой и добавлением пластификаторов, которые придают материалу повышенную защиту от ультрафиолета и гибкость при минусовой температуре. Высокая скорость укладки кровельного пирога, сравнительно небольшой вес. Широко используется в строительстве домов, производственных зданий.

**Таблица исследования района вокзала города Троицка**

| № п\п | Наименование материала          | Количество зданий | Срок службы | Достоинства  | Цена за 1 кв. м |
|-------|---------------------------------|-------------------|-------------|--|-----------------|
| 1.    | Асбесто-цементные листы (Шифер) | 64                | 30 лет      | 1.Негорючесть.<br>2.Влагостойкость.<br>3.Морозостойкость.<br>4.Звукоизоляция.                | 200 руб.        |
| 2.    | Ондулин                         | 27                | 50 лет      | 1.Легкость.<br>2.Гибкость.<br>3.Водонепроницаемость<br>4. Экологичность                      | 500 руб.        |
| 3.    | Металочерепица                  | 21                | 30 лет      | 1.Долговечность.<br>2.Огнестойкость.<br>3.Морозостойкость<br>4.Не требует обновления краски. | 401 руб.        |
| 4.    | Проф. листы                     | 12                | 40 лет      | 1.Легкий и быстрый монтаж.<br>2.Малый вес.<br>3.Долговечность.                               | 212 руб.        |
| 5.    | Рубероид                        | 17                | 3 года      | 1. Экологичность<br>2. Простота ухода.   | 29 руб.         |
| 6.    | Мастичная битумная              | 7                 | 20 лет      | 1. Морозостойкость.<br>2.Легкий и быстрый монтаж.  | 200 руб.        |

|    |            |                 |        |  |           |
|----|------------|-----------------|--------|--|-----------|
| 7. | Мембранная | Не используется | 50 лет | 1. Крышу можно покрывать в любое время года. | 1004 руб. |
|----|------------|-----------------|--------|--|-----------|

Было проведено обследование территории проживания студентки Белоусовой А. (район вокзала). Установили, что покупатели очень придирчиво выбирают кровельное покрытие. Как показывают исследования, факторами, влияющими на выбор в пользу того или иного материала, являются, в первую очередь, его стоимость, длительность эксплуатации и привлекательность внешнего вида.

### **Обзор ситуации на рынке кровельных материалов г. Троицка.**

Его основу составляет потребление кровельных листов из асбестоцемента в размере 42,38% от общего количества, профнастил составляет 7,94% от всей потребляемой продукции. Не менее популярна металлочерепица, которой отдают предпочтение 13,90% потребителей, а также ондулин – 17,84%.

Данная работа может быть использована при выполнении курсовых и дипломных проектов, а также во время прохождения практики при участии в проектировании зданий.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Строительные материалы и изделия: учеб. пособие / В.С. Руднов [и др.]; под общ. ред. доц., канд. техн. наук И.К. Доманской. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 203, [1] с.

2. Кровельные работы: учебное пособие / А.И. Долгих, С.Л. Долгих. - М.: Альфа-М.:ИНФРА-М, 2018.- 304с.:

3. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ: учебник /С.Д. Сокова. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 208 с.

СП17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76

4. Всё о строительных материалах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroykat.com/stroitelnye-materialy/>

### **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДОРОЖНО-УЛИЧНОЙ СЕТИ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА**

*Буданов Г.Н., руководитель – Дудченко В.М.*

*ГБПОУ «Челябинский автотранспортный техникум»*

Почти каждый день в средствах массовой информации, интернете можно слышать и наблюдать очень острую проблему – проблему пробок на автомобильных дорогах и улицах. Люди тратят массу времени, чтобы попасть на работу или домой, порой задерживаясь в пробках на несколько часов. Данная проблема актуальна не только для столицы нашей страны, но и для многих

городов - миллионников, в том числе и для города Челябинска. Именно поэтому было принято решение изучить данную проблему и найти пути ее решения.

Актуальность данной темы заключается в том, что современный мир с развитой сетью автомобильных дорог и все возрастающим уровнем автомобилизации, оказывает огромное влияние на условия жизни людей, их безопасность и обеспечивает конституционные гарантии граждан на свободу передвижения и делает возможным свободное перемещение товаров и услуг.

Проектирование дорог — процесс инженерных изысканий и технико-экономических расчётов, а также разработка расчетных материалов, инженерных решений и чертежей на основании требований нормативных документов. Это один из основных методов для разработки проекта на строительство автомобильных дорог и улиц.

При проектировании дороги, проходящей через населенный пункт, возрастает опасность дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов, увеличивается загрязнение воздуха из-за пробок и высокого уровня загрузки движением, скорость автомобилей сокращается, повышается шум и загазованность. Также при проектировании усложняется конструкция дорожной одежды из-за наличия подземных коммуникаций, водопровода. Увеличение стоимости дорожной одежды из-за устройства системы дренажей для отвода воды с покрытия и конструкции дорожной одежды.

Для безопасного движения пешеходов в населенных пунктах необходимо обустраивать тротуары, пешеходные переходы, велосипедные дорожки.

С целью изучения состояния условий и режима движения по улицам нашего города необходимо было выявить проблемные участки улично-дорожной сети. Для этого на начальном этапе исследования была разработана программа и проведено тестирование. В тестировании принимало участие 61 человек. При ответе на вопросы нужно было внимательно изучить их и дать оценку по каждому параметру. Результаты ответов вносились в лист ответов. Результаты подсчетов, в виде полученных сумм баллов, выраженных в процентах, характеризуют оценку состояния и выявления проблем. В таблице 1 приведены вопросы и результаты тестирования.

Таблица 1. Результаты тестирования

|   |   |
|---|---|
| На каком виде транспорта вы добираетесь до места учёбы?             | Автомобиль 60%; маршрутка 10%; автобус 23%; трамвай 7%              |
| Сталкиваетесь ли вы с пробками по пути к месту учёбы?               | Да 97%; нет 3%  |
| Сталкиваетесь ли вы с пробками возвращаясь домой?                   | Да 97%; нет 3%  |
| В какое время вы наблюдали пробки на дорогах в первой половине дня? | 05:00-06:00 10%; 06:00-07:00 14%; 07:00-08:00 62%; 08:00-09:00 14%; |
| В какое время вы наблюдали пробки во второй половине дня?           | 16:00-17:00 10%; 17:00-18:00 58%; 18:00-19:00 22%; 19:00-20:00 10%; |
| Сколько вы в среднем по времени находились в пробке?                | 5-10 мин 10%; 10-20 мин 40%; 20-30 мин 37%; 30-40 мин 13%;          |

|  |  |
|--|--|
| Какое максимальное время вы находились в пробке?                               | 40-50 мин 65%; 50-60 мин 16%;<br>20-30 мин 15%; 30-40 мин 4%;  |
| Опаздываете ли вы на учёбу простаивая в пробках?                               | Да 43%; иногда 35%; нет 22%  |
| Приходится ли вам вставать рано утром чтобы успеть до места учёбы?             | Да 58%; нет 42%  |
| Необходимо ли строительство дополнительных дорог, улучшающих условия движения? | Да 67%; нет 33%  |
| Наиболее проблемные участки города, где вы простаиваете в пробках?             | Свердловский пр-т, ул. Худякова, ул. Лесопарковая, ул. Гостевая, ул. Лыжных батальонов, ул. Братьев-Кашириных, кольцо в районе п. Шершни |

По результатам исследования было выявлено, что анализируя каждый проблемный участок, были выявлены перегруженные зоны нашего города. Устранить загруженность дороги можно путем создания альтернативного маршрута; создания системы регулируемых улиц и дорог, обеспечивающих удобные кратчайшие связи между районами города; улучшения транспортно-эксплуатационных показателей сети автомобильных дорог и улиц города и повышения безопасности движения; превращения второстепенных улиц в магистральные путем их реконструкции.

Из всех перечисленных мероприятий практически все из них могут быть решены путем проведения работ по реконструкции, при которой увеличивается число полос движения. Но при этом придется уменьшать ширину газонов или тротуаров, что не является правильным решением.

С развитием новых районов «Вишневая горка», «Западный город», «Привилегия», «Белый Хутор» поток транспортных средств увеличился, в часы пик появились пробки, на дорогах и улицах тяготения этих районов. Для устранения перегрузки на этих улицах необходимо проводить реконструкцию или строить новые дороги. Тщательно изучив проблемные зоны, мы пришли к выводу, чтобы решить проблему пробок при движении по микрорайону «Тополиная аллея» - кольцо в районе п. Шершни – ул. Худякова, ул. Лесопарковая можно путем строительства автомобильной дороги, соединяющей ул. Академика Королёва и ул. Лыжных батальонов. В настоящее время попасть с новых микрорайонов на улицу Братьев Кашириных в районе Тополиная аллея можно только через Шершневское кольцо, которое в часы пик значительно перегружено транспортными средствами. С введением в эксплуатацию проектируемой дороги транспортная проблема на данном участке будет решена.

Улично-дорожная сеть любого города является основополагающей единицей транспортного перемещения и транспортной системы в целом, которая выполняет задачу связующего элемента транспортной инфраструктуры. Качество ее функционирования напрямую связано с условиями движения транспорта и пешеходов на ней, определяет уровень ее



загрузки, а также уровень обслуживания - комплексный показатель экономичности, удобства и безопасности движения, характеризующий состояние транспортного потока.

Применительно к городу Челябинску можно отметить, что улично-дорожная сеть имеет развитую систему дорог с большим количеством мостовых переходов, транспортных развязок в разных уровнях и прочих элементов дорог и тем самым обеспечивает комфортные условия перемещения транспорта в границах данной сети.

Общая протяженность сети автомобильных дорог на территории города Челябинска составляет 1109,4 км, в том числе с усовершенствованным покрытием, рассчитанным на движение 640 тыс. единиц современных транспортных средств.

Для реализации данного проекта была проложена трасса от улицы академика Королева до улицы Лыжных батальонов, общей протяженностью участка дорожно-уличной сети 2100 метров.

На протяжении всей трассы предусмотрен один угловой поворот, определено местоположение вершины угла, назначен радиус кривой, определены элементы кривой и выполнены расчеты с составлением ведомости углов поворота, прямых и кривых. Участок кривой проходит по незастроенной части. При прохождении проектируемого участка по территории застройки было выбрано прямолинейное направление. За начало трассы принято примыкание к улице академика Королева, конец трассы - примыкание проектируемой дороги к улице Лыжных батальонов (рисунок 1).

Назначена и рассчитана конструкция дорожной одежды капитального типа. Расчет выполнен согласно методике по критерию упругого прогиба. Определены поперечные профили с шириной проезжей части 14 метров (рисунок 2).

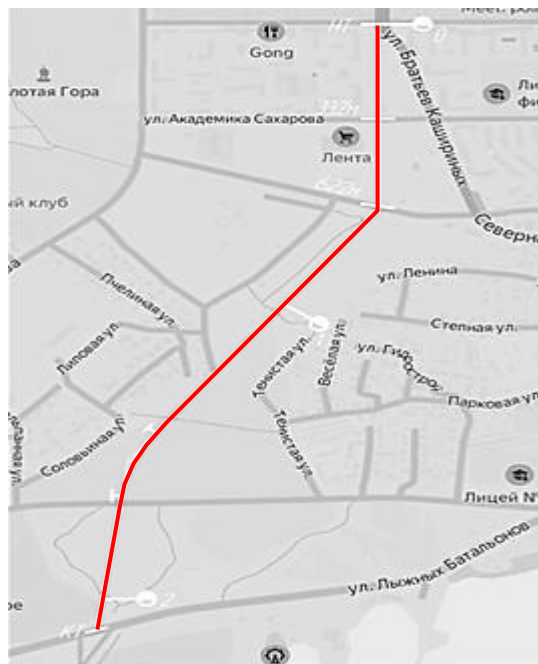


Рисунок 1 – План трассы

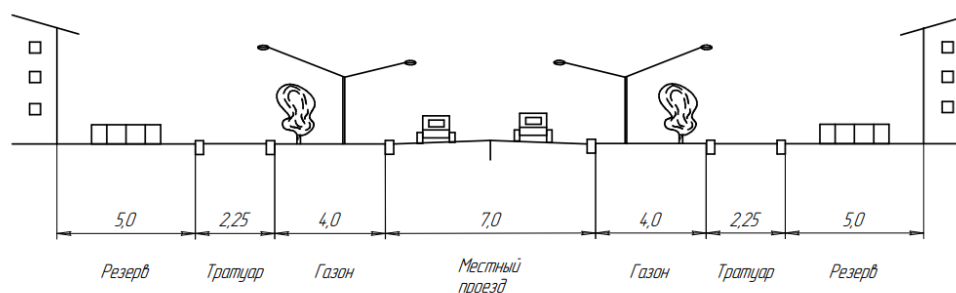


Рисунок 2 – Поперечные профили

На всем протяжении трассы предусмотрены две полосы движения в каждом направлении шириной по 3,5 метра, на участке жилой застройки на принятом поперечном профиле дополнительно запроектированы тротуары шириной 2,25 метра и газоны (рисунок 2). Также предусмотрено освещение.

Работы по проектированию автомобильной дороги проводились во взаимодействии с Комитетом дорожного хозяйства города Челябинска. Практическая значимость данной работы заключается в том, что в результате проведенных расчетов мы пришли к выводу, чтобы решить проблему пробок при движении по микрорайону «Тополиная аллея» - кольцо в районе п. Шершни необходимо строительство автомобильной дороги, соединяющей ул. Академика Королёва и ул. Лыжных батальонов.

В результате разработки проекта и его реализации количество пробок в нашем городе сократится, безопасность и комфортность движения повысятся.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила проектирования автомобильных дорог СП 396.1325800.2018. М.: Стандартинформ, 2016. – 205 с.
2. ГОСТ 33100-2014 Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог. М., Стандартинформ 2016 г. Актуализация 01.01.2021. - 35 с.
3. Дубровин, Е.Н. Ланцберг, Ю.С. Изыскания и проектирование городских дорог. М.: «Инфра-Инженерия», 2021. – 158 с.
4. [https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/activities/nacproekty/bkad\\_.htm](https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/activities/nacproekty/bkad_.htm)

### МАНСАРДНЫЕ ЭТАЖИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ.

*Герасимова Е.А., руководитель - Суюшкина Е.В.*

*ГБПОУ «Коркинский горно-строительный техникум»*

Большое социально-экономическое значение имеет реконструкция именно первых массовых серий застройки домов жилого фонда. Основной задачей в данном вопросе является ликвидация морального и физического износа

сооружения, кроме этого, при перестройке существенно продляется срок эксплуатации построек, условия проживания становятся более совершенными. Во время реконструкции все дома старого жилого фонда оснащаются новым инженерным оборудованием, при этом повышаются эксплуатационные характеристики, постройки наделяются архитектурной выразительностью.

Моральное старение зданий — постоянная проблема всех типов зданий и сооружений, связанная с научно-техническим прогрессом и изменениями в области потребностей населения. Надстройка этажей — один из вариантов решений данной проблемы. Надстройка этажей — далеко не новое явление. Неким подобием мансардных крыш издревле на Руси служили различные варианты крыш. Самые древние из них крыши в виде бочки или куба.

Самым выгодным и удобным способом надстройки этажей является надстройка мансард. Мансарды появились во Франции в XVII веке, когда архитектор Франсуа Мансара предложил новый приём по увеличению полезной площади здания путем обустройства чердачного помещения под жилое. Интересно отметить, что в основном мансардные этажи в Париже начали использовать из-за того, что власти города брали налог за этажность здания, чердак же не причислялся к этажу, поэтому за него не было необходимости выплачивать налог.

В России мансарды появились только к XVIII веку в Санкт-Петербурге. Мансарды строились в новых зданиях вместе со слуховыми окнами. Довольно часто в России его можно было увидеть ещё в начале XX века. Особенно часто этот приём использовался в крупных городах в 20–30 годах и в период после Великой Отечественной войны. В 90-е годы в России к данному виду реконструкции снова появился интерес, что связано в первую очередь с появлением новых, более дешёвых строительных материалов, а также технологий строительства.

На сегодняшний день можно выделить два основных пути решения для ранее застроенных территорий. Первый, предполагает модернизацию индустриального жилого фонда — это реконструкция, санация, облагораживание и модернизация территории застройки, улучшение инфраструктуры. Этот метод был впервые применен в Германии и реализован с особым успехом. Основной целью программы наряду с улучшением жилищных условий, является приведение построек к современным нормам по энергосбережению, тепло- и гидроизоляции панельных строений.

Второй путь, по которому пошла наша страна и реализуется он в Москве. Заключается он в полной реновации кварталов: жилой фонд первых серий застройки полностью сносится, а на освободившейся территории полностью меняются старые коммуникационные системы, обустраивается новая инфраструктура и строится современное жильё с большой плотностью заселения. Это трудный путь, у которого есть множество ограничений — это юридические, экономические, градостроительные аспекты и увеличение нагрузки на уже существующие инженерные системы и инфраструктуру [1].

В результате применения первой программы основная часть панельных домов в Германии были реконструированы полностью (60%) или частично (25%), а это немного немало 2,1 млн. квартир.

На рис. 2 показаны вариации усовершенствования 3-х этажного здания путем надстройки одного или нескольких этажей с применением модульных конструкций, при этом морально устаревшее строение приобретает новый современный вид [4].

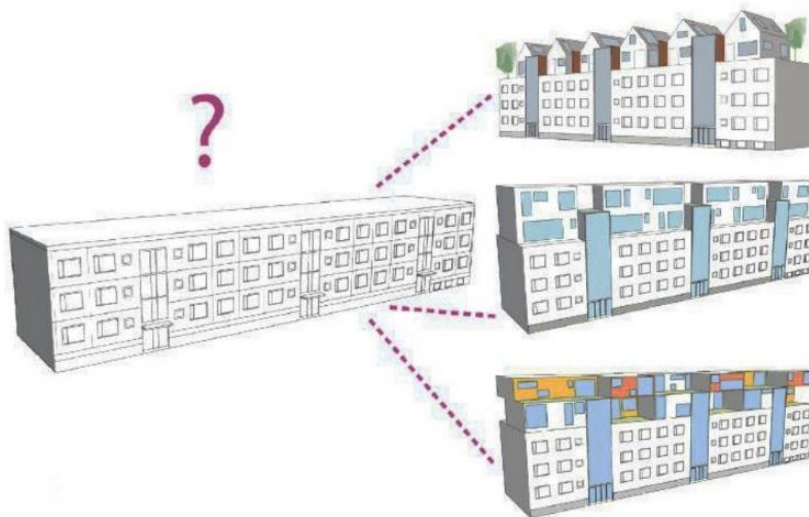


Рис. 1. Варианты надстройки трехэтажного здания модульными блоками [3]

Проанализировав имеющийся опыт проведения подобного рода мероприятий, было выявлено четыре основных метода реализации реконструкции:

— реконструкция строений без переселения жильцов с частичной перепланировкой квартир или без нее. В существующем доме меняются все коммуникационные системы и сантехническое оборудование, укрепляют и утепляются фасады и несущие конструкции и надстраивают дополнительные этажи;

— реконструкция домов без отселения жильцов, но при этом проводятся работы по перепланировке квартир, пристраиваются дополнительные помещения с торца здания, надстраиваются этажи, проводится полное утепление ограждающих конструкций, реставрируется или меняется сантехническое оборудование и коммуникационные линии;

— реконструкция с отселением жителей. Меняется все оборудование, проводится перепланировка квартир по всему дому, производится надстройка верхних этажей и пристройка дополнительных помещений с торцов здания, производится замена всего оборудования и утепление несущих стен;

— снос домов старого жилого фонда, с переселением проживающих в них жильцов и на освободившейся площадке производят возведение нового жилья, но такой способ применим только к тем домам, которые не имеют никакой культурной ценности.

Проведя сравнительный анализ объективных характеристик, можно предположить, что самым оптимальным вариантом будет комбинированный

метод с особым индивидуальным подходом к развитию и планированию отдельных градостроительных территорий с частичным сносом строений и реконструкцией оставшихся домов жилого фонда.

Самой целесообразной и эффективной на данный момент является реконструкция, предусматривающая надстройку этажей на уже существующие конструкции.

Если несущая способность элементов здания или его конструктивные особенности не позволяют надстроить один или несколько этажей, то желаемого результата можно достичь, применяя способ независимой пристройки, когда площадь помещений увеличивается за счет расширения конструкции со всех сторон посредством заливки дополнительного фундамента (рис. 1).

Процесс проводится следующим образом: вокруг многоэтажного дома до 5 этажей за пределами несущих конструкций, производят сжатие почвы, и заливается новое основание, на которое впоследствии устанавливают каркас.

После этого на каркас надстраивают этажи, включая мансардный [2].

Сложнее выполнить надстройку дополнительного этажа с мансардой. С одной стороны – это оптимальный вариант увеличения жилой площади дома, появляется возможность спланировать несколько многоуровневых квартир, при этом стоимость одного квадрата будет значительно меньше, чем в новостройке. С другой стороны, дополнительная нагрузка может сильно повлиять на несущие конструкции строения, при этом облик сооружения будет изменен до неузнаваемости.

Если говорить о мансардных этажах, то в качестве материалов для их сооружения могут быть использованы: металл, дерево, полый бетон или комбинированные конструкции заводского изготовления. Также может применяться конструкция ручной или производственной сборки – все зависит от назначения мансарды ее допустимой долговечности и стоимости в конечном итоге.

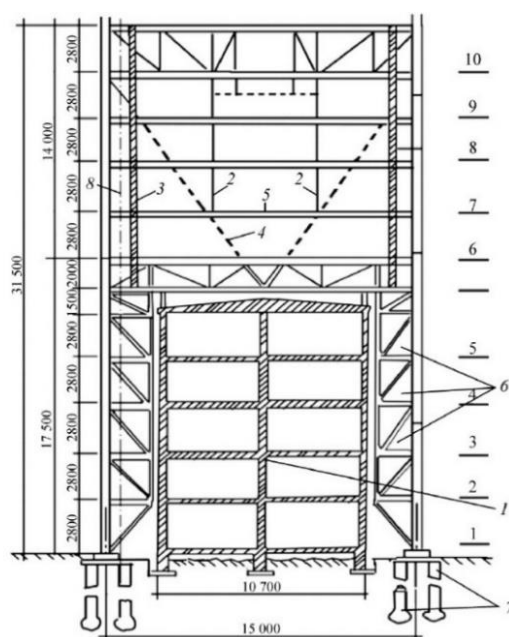


Рис. 1. Схема независимой надстройки здания (вертикальный разрез):

1 – надстраиваемое здание; 2 – подвески; 3 – наружная стена; 4 – диагональ жесткости; 5 – междуэтажные балки; 6 – лоджии; 7 – буронабивные сваи; 8 – ось лифта.

Современное строительство не стоит на месте и сейчас очень широко используется новейшие технологии надстройки дополнительных этажей с применением легких металлоконструкций (ЛМК) и легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). Обе данных технологии имеют как свои плюсы, так и



недостатки. ЛМК-технологию стали применять первой, при реконструкции или строительстве строений любого назначения.

ЛМК – технология, сооружения выполняют из черного металлопроката горячей обработки или из сварных тонкостенных профилей разного сечения.

Достоинствами данного метода являются: надежность, ремонтпригодность, долговечность, высокие эксплуатационные и прочностные характеристики, возможность полностью демонтировать конструкцию и собрать на другом месте. Минусами технологии является неустойчивость к коррозированию – за конструкцией необходимо постоянно ухаживать, покрывая ее различными противокоррозионными составами и низкий уровень огнестойкости.

ЛСТК-технология предполагает использование оцинкованных холоднокатаных, гнутых профилей в качестве несущего каркаса с различным сечением. Большинство производителей данного строительного материала активно продвигают его на рынок, мотивируя это тем, что он экономичен, имеет небольшой удельный вес, что является огромным преимуществом при реконструкции старых строений, отмечается высокая скорость возведения, точность и экологическая безопасность. Но и отрицательных сторон у данной технологии предостаточно: сложность в монтаже, недолговечность, тонкий металл, скрученный между собой жестким креплением, при увеличении нагрузки на соединения может порваться, и конструкция рухнет как картонный домик, помимо этого, материал не наделен высоким уровнем пожаробезопасности.

Если рассматривать ЛМК для надстройки, то она будет более предпочтительна и надежна, так как выдерживает значительные нагрузки. Но даже если допустимая нагрузка превышена, вся конструкция вначале деформируется и только потом произойдет обрушение. Помимо этого, оцинкованная сталь быстро окисляется на воздухе, что со временем снижает несущую способность всей конструкции. Несмотря на то, что оцинкованный профиль стоит дешевле, необходимо учесть – шаг профиля не должен превышать трех метров [5], а в раме из ЛМК он составляет от 6 до 12 м. Исходя из вышеперечисленного стоит отметить, что ЛМК намного надежнее, долговечнее и безопаснее по всем показателям, чем ЛСТК. Проанализировав данные, можно отметить, что в плане экономии эти технологии стоят на одном уровне. ЛМК-технология предпочтительней еще и потому, что с ней работают строители много лет, и все недочеты и не совершенствования.

К сожалению практика обновления домов, в России пока носит единичный и практически индивидуальный характер. Опытная реконструкция отдельных зданий началась в 1997 году в городах Электросталь, Павловский Посад и Лыткарино (Московская область). В 2000-2011 годах были надстроены мансардные этажи в жилых домах в Санкт-Петербурге, Омске, Иркутске, Уфе, Чите, Йошкар-Оле и Миассе. По данной технологии были реконструированы здания в городе Челябинск на ул. Яблочкина и ул. Калининградской.

Использование современных технологий, средств механизации и хорошо обученных рабочих позволяет в плановые сроки выполнять комплекс работ по

реконструкции многоэтажного жилого дома без отселения жильцов. Организация работ представляет собой объектный поток, включающий ряд специализированных. Совмещение технологических процессов путем разбивки объекта на вертикальные и горизонтальные захваты с учетом технологической последовательности производства работ обеспечивает ритмичный посекционный ввод [6].

Рассмотренные выше технологии имеют свои положительные характеристики и недостатки. Сейчас очень важно найти такие технологии и организационные решения, которые позволят вести реконструкцию жилого фонда в условиях тесной застройки без расселения жильцов и без применения крупногабаритной строительной техники.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Иванов Д. С. Анализ опыта реновации индустриальной жилой застройки некоторых постсоциалистических // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2016. № 7: [сайт] - URL: <http://files.nocnt.ru/articles/2017/VBGTU2017-6.pdf> (дата обращения: 11.02.2023).

2. Исследование панельной жилой и общественной застройки 1950-80-х годов и возможности ее реконструкции и реновации в современных условиях (на примере застройки Санкт-Петербурга). Научно-исследовательская работа / Под общей ред. С. Г. Головиной // СПб.: 2016. 228 с.: [сайт] - URL: <https://www.iprbookshop.ru/19003.html>. (дата обращения: 12.02.2023).

3. Pihelo P., Lelumees M., Kalamees T. Influence of Moisture Dry-out on Hygrothermal Performance of Prefabricated Modular Renovation Elements. Sustainable Built Environment Tallinn and Helsinki Conference SBE16 Build Green and Renovate Deep. Energy Procedia. 2016. Volume: 96; pp. 745-755. DOI: 10.1016/j.egypro.2016.09.137: [сайт] - URL: <https://cyberleninka.org/article/n/708012/viewer>. (дата обращения: 13.02.2023).

4. Абрамян С. Г., Улановский И. А. Модульное строительство и возможность применения модульных конструкций при надстройке зданий // ИВД. 2018. № 4 (51). [сайт] - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modulnoe-stroitelstvo-i-vozmozhnost-primeneniya-modulnyh-konstruktsiy-pri-nadstroyke-zdaniy/viewer>. (дата обращения: 13.02.2023).

5. Стройтрэдинг: сайт проектно-строительной компании. [сайт] - URL: <http://stroy-trading.ru> (дата обращения: 15.02.2023).

6. Афанасьев А. А., Матвеев Е. П. Реконструкция жилых зданий. Часть I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. М.: 2008 [сайт] - URL: <https://gosthelp.ru/text/Rekonstrukciyazhilyxzdani.html>. (дата обращения: 20.02.2023).

### **НОВЫЕ ПРОФЕССИИ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

*Ефремова А.Ю. руководитель – Наследова О.В.*



## *ГБПОУ «Южноуральский энергетический техникум»*

Строительство – одна из важнейших инфраструктурных отраслей, обеспечивающая как развитие экономики, так и повседневный комфорт населения. Эта отрасль является одним из лидеров по числу рабочих мест в стране. В то же время современные требования к строительству подразумевают его значительную трансформацию. Изменения в этой сфере происходят медленно, но тем не менее и в типовом, и в индивидуальном строительстве постепенно начинают применяться новые материалы, обеспечивающие повышенный комфорт, экологичность и экономичность эксплуатации. Использование новых материалов и технологий позволяет предлагать новые архитектурные и дизайнерские решения, которые раньше были недоступны.

В связи с применением современных строительных технологий, диктуемых строительным рынком, в этой сфере появилось много новых профессий, таких как: Архитектор "Энергонулевых" домов; Специалист по перестройке/усилению старых строительных конструкций; Проектировщик 3D печати в строительстве; Экоаналитик в строительстве; Проектировщик доступной среды; Bim менеджер-проектировщик; Прораб-вотчер; Проектировщик инфраструктуры "умного дома"; Специалист по моделированию строительных технологий, Оператор дронов, которым используются беспилотные летательные аппараты применяемые в строительной сфере.

Рассмотрим основные новшества профессий:

### 1. Архитектор "Энергонулевых" домов

Специалист, который занимается проектированием зданий, обладающих высокой энергоэффективностью, способных на месте вырабатывать энергию из возобновляемых источников и потреблять её в равном количестве в течение года. В проектировании таких домов используются альтернативные источники энергии. Они способны генерировать электричество, тепло и холод.

Сейчас есть тренд к энергоэффективности и экологичности. Активно внедряются альтернативные источники электроэнергии. В строительстве так же, более тщательно подходят к выбору материалов для строительства, к уменьшению теплопотерь дома. Пока технологии, применяемые в энергоэффективных домах, довольно дорогие. Но будет востребовано в дальнейшем, когда технологии будут дешеветь.

Архитектор энергетически автономных домов должен иметь компетенции архитектора зданий и сооружений, а также владеть энергосберегающими технологиями, понимать принципы и технологии альтернативной энергетики, разбираться в энергосберегающих материалах и конструкциях.

### 2. Специалист по перестройке/усилению старых строительных конструкций

Оценивает степень обветшания конструкций/зданий/сооружений, подбирает новые технологические решения по их перестройке и усилению, а также использует новые материалы в строительстве для перестройки и усиления обветшалых зданий.

Профессия становится особенно востребованной при перестройке и реконструкции исторических центров городов.

Специалист по перестройке, усилению старых строительных конструкций - новая специальность, которая появилась после 2020 года.

Необходимость такой специальности связана с ухудшением состояния жилого фонда, выхода из безопасной эксплуатации значительной части зданий и сооружений, особенно в исторической части крупных городов.

### 3. Проектировщик 3D печати в строительстве

Проектирует макеты конструкций и подбирает наилучший набор компонентов для их печати, сопровождает процесс печати домов.

Китайские компании активно тестируют и внедряют технологии 3D печати в строительстве. Одно из самых известных зданий - "Офис будущего" в Дубаи. Компоненты дома распечатаны на заводе в Китае и собраны строителями в Дубаи. В Китае есть так же 6 этажное здание, каждый уровень которого распечатан на принтере и поднят кранами на нужный уровень. В России в Ступино так же есть дом, полностью построенный 3D-принтером.

Технология довольно интересная и перспективная, но массового применения пока не приходится ждать. Возможно в скором будущем, технология станет более популярна.

### 4. Экоаналитик в строительстве

Специалист, который анализирует строительный объект с точки зрения его воздействия на экологию, а также консультирует компании относительно выбора наименее вредных для окружающей среды решений для строительства.

Во всех развитых странах идет тренд на экологичность, и очень важно выбрать материалы и технологии для строительства, которые будут максимально экологичными (и комфортными, в отличие от шалаша из веток). Возможно отдельные специалисты, максимально подробно изучающие данный вопрос, будут востребованы.

### 5. Проектировщик доступной среды

Проектировщик доступной среды - это специалист, занимающийся разработкой инфраструктурных решений городской среды, которые учитывают потребности людей разных возрастов и людей с ограниченными возможностями. Этот специалист хорошо понимает эргономику пространства с учетом специфических потребностей различных групп людей.

Так для детей требуются детские площадки, для пожилых людей скамейки и места для отдыха, лифты, для инвалидов пандусы и подъемники, для слабовидящих и незрячих людей специальные дорожки из тактильной плитки или тактильные полосы на тротуарах.

Этот специалист также разрабатывает и внутреннюю инфраструктуру и интерьер зданий с учетом их доступности для различных групп населения: специальные лифты, подъемники, дорожки, пандусы, специализированные туалетные комнаты и др.

Свои знания проектировщик доступной среды использует комплексно при разработке средового дизайна или дизайна архитектурной среды, градостроительства, учитывает новейшие разработки, устройства и технологии

в проекте, чтобы городская среда стала максимально доступной для различных групп населения.

#### 6. BIM менеджер-проектировщик

Специалист, работающий над полным жизненным циклом объекта. BIM-моделирование (Building Information Modeling, информационное моделирование здания) предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Трёхмерная модель здания либо другого строительного объекта, связанная с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое. И изменение какого-либо одного из его параметров влечёт за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного графика.

Информационное моделирование здания — это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

#### 7. Прораб-вотчер

Специалист по строительству с применением цифровых проектов сооружений. Он может использовать системы распознавания образов для оценки хода строительства и корректировать процесс строительства с учетом результата анализа данных.

Прораб - это сокращенное от "производитель работ", человек, отвечающий за работы на стройплощадке: организацию работы персонала, соблюдение технологий и чертежей, качество и наличие материалов и комплектующих, сроки выполнения работ. Вотчер - от "watcher", т.е. знаток, исследователь, наблюдатель. Функции обычного прораба будут все в большей степени автоматизироваться и в 2020-30 г. произойдут кардинальные изменения в сфере строительства.

В отличие от обычного прораба, прораб-вотчер оценивает и корректирует ход строительства с помощью цифровых проектов зданий и сооружений. В процессе деятельности он использует системы распознавания образов для оценки хода строительства и корректирует процесс строительства с учетом результатов анализа данных. Системы анализа данных позволяют автоматически определять этап строительства, анализировать выполненные работы, планировать работу, заказывать необходимые материалы и комплектующие, контролировать качество строительства.

#### 8. Проектировщик инфраструктуры "умного дома"

Специалист, занимающийся проектированием, установкой и настройкой интеллектуальной системы управления домашним хозяйством (например, бытовая техника, системы безопасности, энергоснабжения, водоснабжения и др.)

Системы умного дома уже несколько лет применяются в строительстве, но зачастую это мало связанные между собой решения, которые используются в рамках одной квартиры или дома. К тому же технология пока довольно дорогая. С удешевлением технологии, системы умного дома будут активнее внедряться и могут стать такими же базовыми вещами, как электропроводка в квартире, которую сдает застройщик.

#### 9. Специалист по моделированию строительных технологий

Профессионал, хорошо знающий современные технологии в сфере строительства (например, использование конструкций из новых материалов для модернизации существующих зданий и сооружений, применение современных решений по электроснабжению, водоснабжению, водоотведению и кондиционированию офисов, жилых домов и др.), продвигающий их внутри отрасли и внедряющий их в конкретные проекты. По сути, это внедрение новых технологий в современные методы строительства, или модернизацию старых объектов.

Вот такие специальности предлагает Сколково. Сфера строительства постоянно развивается, строятся огромные небоскребы, внедряются новые материалы, устанавливается все больше автоматических систем, делающих жизнь комфортнее.

#### 10. Оператор дронов БПЛА

Оператор дронов — опытный авиатор, который отвечает за наземное управление БПЛА. Он выполняет управление, составляет план полета, принимает данные с дрона, занимается их обработкой. Данная профессия появилась в 2017 году.

Практика последних лет показала, что беспилотники почти идеально подходят для применения в строительной отрасли. Этому способствует несколько факторов, в том числе работа с крупногабаритным оборудованием и необходимость соблюдения высочайшей точности, вплоть до сантиметра. Новые технологии, в том числе дроны, помогают подрядчикам повысить безопасность работы, снизить ее себестоимость и ускорить производственные процессы.

Строительные дроны — это идеальный инструмент для сбора важной цифровой информации с высоты об оживленной ситуации внизу.

БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических, — а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров. Управление БПЛА может осуществляться эпизодической подачей команд или непрерывно — в последнем случае БПЛА называют дистанционно-пилотируемым летательным аппаратом (ДПЛА)

Конструкция и функциональность меняются в зависимости от назначения аппарата. Есть модели дронов, которые умеют принимать команды человека и реагировать на них. В таких устройствах установлены специальные модули-приемники команд.

Беспилотные технологии существуют достаточно давно, с прошлого века. Сначала БВС были сложными и дорогостоящими, имевшими только военное применение. Но в течение последних трех десятилетий в этой области произошел настоящий прорыв. По доступности беспилотные технологии приближаются к уровню бытовых технологий. Сейчас прогресс в развитии гражданских беспилотных систем имеет высочайший темп, сформировалась новая индустрия услуг.

Строительная сфера активно применяет новейшие инструменты и технологии. Беспилотные летательные аппараты яркий тому пример. Дроны в строительстве показывают настоящие чудеса: при мониторинге не нарушают технологические процессы на площадке, управляются дистанционно и меняют точки обзора, что обычному человеку не по силам.

Беспилотники предоставляют информационный ресурс и помогают проводить аналитику строительных работ: контроль качества, создание точных аэрофотоснимков, геодезическая съемка, взятие проб воздуха и шума, – трудно найти задачу, с которой не справится беспилотник. На сегодняшний день существует множество вариантов применения БПЛА в строительстве и с каждым годом сфера их деятельности расширяется.

Благодаря возможностям аэрофотосъемки, проектировщик может внести полученные данные в информационную BIM-модель и использовать их на стадии концептуального проектирования, земляных работ и разработки инфраструктуры участка. БПЛА позволяет без особых усилий сопоставить фактическое состояние работ и генплан или план сетей и земляных работ, обсуждать в команде результаты и ставить задачи в режиме реального времени.

Благодаря беспилотникам, с помощью которых осуществляется воздушное покрытие огромных территорий, где строятся автомагистрали, стало проще собирать данные и непосредственно интегрировать их в цифровые платформы компании. 3D-модели, созданные с использованием пространственных данных, имеют высокую плотность точек. Поэтому сотрудникам компании удастся получать более качественные цифровые рабочие планы, чем те, которые создавались исключительно с помощью наземной съемки.

Все эти новые профессии отвечают современным требованиям строительства недвижимости, промышленных и общественных зданий,

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. <https://atlas100.ru/catalog/stroitelstvo/>
2. <https://dzen.ru/a/XN5nDsCIIQCzKjNJ>
3. <https://skillbox.ru/media/business/kak-drony-menyayut-stroitelnyu-otrasl/>
4. <https://dji-blog.ru/naznachenie/construction/primenenie-bespilotnikov-v-stroitelstve-sovremennyj-podhod.html>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-stroitelstve>

## **ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

*Аккужин А.А., Ишмухаметов Р.Ф., руководитель - Пилюгина Н.А.*

*ГБПОУ «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова»*

Магистральный трубопровод - это совокупность производственных объектов, относящихся к работе магистрального трубопроводного транспорта, предназначенных для транспорта жидких и газообразных веществ из района добычи или производства в район его потребления.

Магистральные трубопроводы, имея большую протяжённость при узком и подвижном фронте работ, характеризуются линейностью строительства в отличие от строительства площадочных сооружений.

Линейность строительства позволяет выполнять работы всех видов по неизменяющейся технологической схеме на участках с одинаковым типом местности.

Для достижения результатов интенсивности строительства магистрального трубопровода необходимо применение последних достижений в области сооружения линейной части трубопровода с помощью "интеллектуальных" технологий, роботизированных датчиков, модулей перекачки компримированного природного газа, систем заправки топливом и другого инновационного оборудования.

Например, нейлоновый полимерный материал используется в качестве материала, который может выдерживать высокие рабочие температуры. Ультразвуковая технология при соединении труб в плети успешно используется для улучшения качества сварки в трубопроводах и помогает в обнаружении утечек, контроле и ремонте трубопроводов.

Нейлон. Полимерный материал нейлон можно использовать в качестве замены полиэтилена низкого давления (ПНД). Такие трубы рассчитаны на низкое давление - около 0,7 МПа. Трубы обычно поставляются в отсеках сегментами по 16,5 м.

Нейлоновые газопроводные трубы представляют собой монолитные нейлоновые трубы, специально разработанные для удовлетворения потребностей сырьевого и трубопроводного секторов газовой промышленности. Нейлоновые трубы более устойчивы к накоплению статического электричества и в 25 раз долговечнее труб из полиэтилена высокой плотности. Такие трубы рассчитаны на максимальную температуру 90°C и максимальное рабочее давление 3,45 МПа. Как правило, эти трубы требуют значительно меньше времени на монтаж по сравнению с трубами, изготовленными из других материалов.

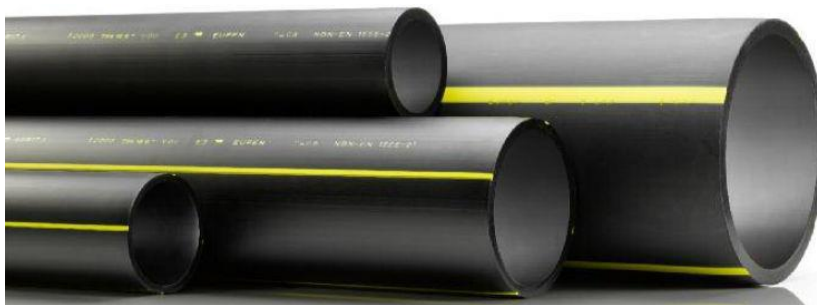


Рисунок 1 – Нейлоновые газопроводные трубы

При строительстве трубопровода важно, чтобы трубы оставались износостойкими в течение длительного времени. Поскольку сварка считается стандартной технологией соединения металлических труб в городских газораспределительных системах, рекомендуется обеспечить надлежащее качество сварных швов. На протяжении более 60 лет метод сварки металлическим электродом в газовой среде, широко используется в стальных трубопроводах и считается наиболее экономичным по времени. В этом процессе электрическая дуга образуется и удерживается между сегментами металлической трубки (основной материал) и электрода (присадочным материалом). Электрическая дуга нагревает и плавит металлические поверхности, соединяя их вместе. Защитный газ (обычно полуинертный, например  $\text{CO}_2$  или  $\text{H}_2$ ) используется для защиты материалов от посторонних включений во время сварки.

Обычно для контроля кольцевых швов используется метод рентгеновской дефектоскопии. Однако сфера применения этого метода ограничена рядом негативных факторов: это повышенное радиационное облучение, низкое качество определения двумерных дефектов, угрозы безопасности и риски для окружающей среды.

В последнее время набирает популярность такой метод обнаружения дефектов кольцевых сварных швов, как автоматическая ультразвуковая проверка (АУЗК). Этот метод не связан с повышенной радиационной опасностью и не предполагает использования химических соединений. Как правило, в процессе АУЗК используются те же высокочастотные звуковые волны, что и в традиционных методах ультразвукового обнаружения неисправностей. Для фокусировки ультразвуковых лучей на швах используются датчики, которые улавливают след энергии, отраженной от области недостаточной адгезии к сварному шву. АУЗК в основном используется для контроля продольных и круглых сварных швов на металлических трубопроводах (рис. 1).



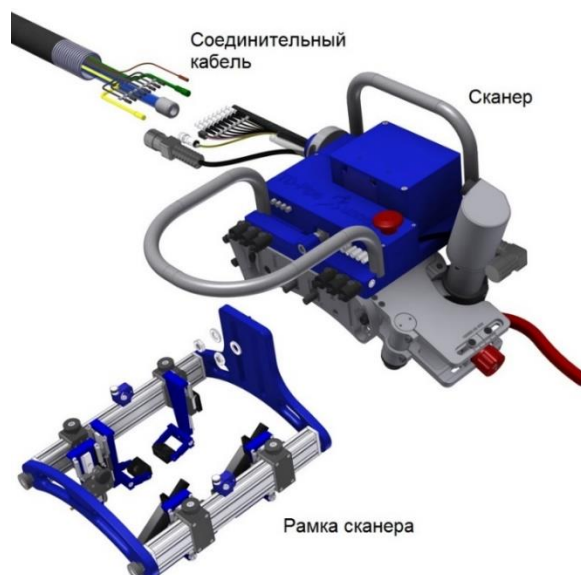


Рисунок 1 - Система ультразвукового контроля для автоматизированного обследования кольцевых сварных соединений

В современных условиях строительства линейной части магистральных трубопроводов при использовании инновационных материалов, технологий ведения работ возможно не только уменьшить продолжительность строительства, но и увеличить срок эксплуатации самого трубопровода.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимов В.К., А.В. Черноглазова, Ю.И. Сударев, Ф.Н. Куртаева, А.В. Горбунов: Сварка труб из полимерных материалов: учебное пособие - Казань: Издательство Казанский государственный технический университет, 2013-156с.
2. Мустафин Ф.М. Сварка трубопроводов: учебное пособие — Москва: ООО "НедраБизнесцентр", 2002 — 350 с.
3. Инновации в технологии строительства трубопроводов <https://mrg-online.ru/knowledge/usovershenstvovanie-gazoraspredelitelnyx-sistem-s-pomoshhyu-innovacionnyx-metodov-kontrolya-i-remonta-truboprovodov/> (дата обращения 07.02.2023)

## ОПТИМИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

*Малецкий С.С. Мирасов Д. Э. руководитель - Степин А.В.*

*Челябинский институт путей сообщения филиал ФГБОУ ВО «Уральского государственного университета путей сообщения»*

Железнодорожная станция — пункт, который разделяет железнодорожную линию на перегоны или блок-участки, обеспечивает функционирование инфраструктуры железнодорожного транспорта, имеет путевое развитие,

позволяющее выполнять операции по приему, отправлению и обгону поездов, обслуживанию пассажиров и приему, выдаче грузов, багажа и грузобагажа, а при развитых путевых устройствах — выполнять маневровые работы по расформированию и формированию поездов и технические операции с поездами;

Классические рельсовые цепи представляет собой электрическую цепь, в которой имеется источник питания и нагрузка (путевое реле), а проводниками электрического тока служат рельсовые нити железнодорожного пути. Рельсовые цепи служат для контроля свободного или занятого состояния участка пути на перегонах и станциях, контроля целостности рельсовых линий, передачи кодовых сигналов с путевых устройств на локомотив и между путевыми устройствами.

Классические рельсовые цепи имеют ряд недостатков, одним из которых является наличие изолирующих стыков, дающих 30 % отказов по работе рельсовых цепей.

Тональные рельсовые цепи применяют на перегонах и станциях при любом виде тяги. На перегонах применяют рельсовые цепи без изолирующих стыков, на станции — с изолирующими стыками.

#### ДОСТОИНСТВА ТРЦ

- возможна укладка цельносварного ж/д пути между станциями без использования на перегонах изолирующих стыков, на долю которых приходится 27% отказов оборудования систем ЖАТ;
- значительное сокращение применения на электрифицированных участках дроссель-трансформаторов, что способствует снижению
- отказов по причинам обрыва и хищения перемычек,
- затрат на техобслуживание;
- аппаратура ТРЦ может быть размещена на станциях;
- применяются при любых видах тяги;
- снижение потребления электроэнергии;
- отсутствие контактных реле, что существенно увеличивает надёжность и долговечность аппаратуры;
- высокая защищённость от помех тягового тока.

#### НЕДОСТАТКИ ТРЦ

- невысокая предельная длина;
- зона дополнительного шунтирования;
- в сравнении с кодовыми РЦ — относительно большое количество аппаратуры и расход кабеля.

Аппаратура тональных рельсовых цепей.

В состав аппаратуры тональных рельсовых цепей ТРЦЗ входят: путевой генератор ГПЗ; путевой фильтр ФПМ; путевой приемник ПП1; уравнивающий трансформатор УТЗ.

Путевой генератор ГПЗ предназначен для формирования и усиления амплитудно-модулированного сигнала для работы ТРЦ. Путевой фильтр ФПМ обеспечивает защиту выходных цепей генератора ГПЗ от влияния токов

локомотивной сигнализации, тягового тока и атмосферных помех и формирует требуемое по условиям работы рельсовой цепи обратное входное сопротивление питающего конца. Фильтр служит также для гальванического разделения выходной цепи генератора от кабельной линии и получения на нем требуемых напряжений при относительно низких выходных напряжениях генератора.

Путевой приемник ПП1 предназначен для приема и дешифрации сигналов ТРЦ, поступающих из рельсовой линии, и в соответствии с уровнем принятого сигнала, формирования выходного напряжения на путевом реле. Уравновешивающий трансформатор УТЗ предназначен для выравнивания напряжений на входе путевых приемников, питающихся от одного путевого генератора.

Генератор ГПЗ и фильтр ФПМ представляет собой конструкцию, собранную в корпусе реле НШ с использованием его колодки в качестве несущей части блока.

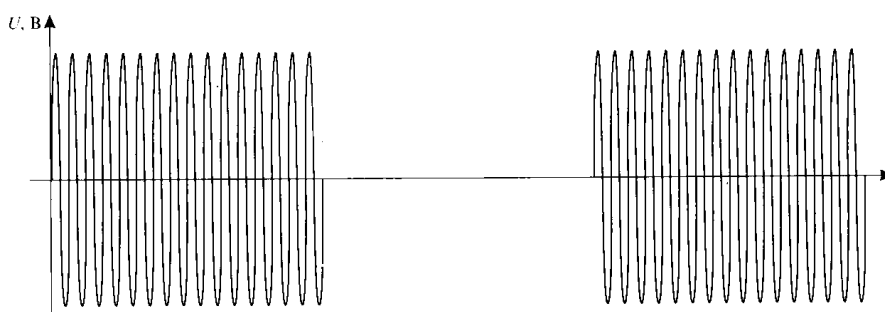


Рисунок 1. Форма сигнала генератора тональной рельсовой цепи

В ТРЦ использован амплитудно-модулированный сигнал, форма которого показана на рисунке 1. Он обеспечивает надежную защиту приемных устройств (путевых приемников) от воздействия гармонических и импульсных помех тягового тока и других источников. В качестве несущей частоты используются частоты: 420; 480; 580; 720 и 780 Гц. В качестве модулирующей частоты использованы частоты 8 или 12 Гц. В амплитудно-модулированном сигнале использованы несущая и частота модуляции одновременно.

Цели проекта:

- 1 Разработка двухниточного плана станции с изменением кодирования, при применении тональных рельсовых цепей.
- 2 Расчет экономической эффективности от изменения технологии строительства.

В новом схематическом плане благодаря расстановке по главным путям чередования частот, добиваемся возможности исключить изолирующие стыки и дроссель-трансформаторы. В классических рельсовых цепях нет возможности убрать изолирующие стыки, так как будет нарушена работа рельсовой цепи. При использовании тональных рельсовых цепей возможно убрать изолирующие стыки без нарушения работы рельсовых цепей, такой вариант выбирают при проектировании перегонных систем. На станции встает следующая проблема, это кодирование. Если со станционных путей убрать изолирующие стыки будет нарушен процесс кодирования рельсовых цепей. В результате чего нарушена движение поездов.

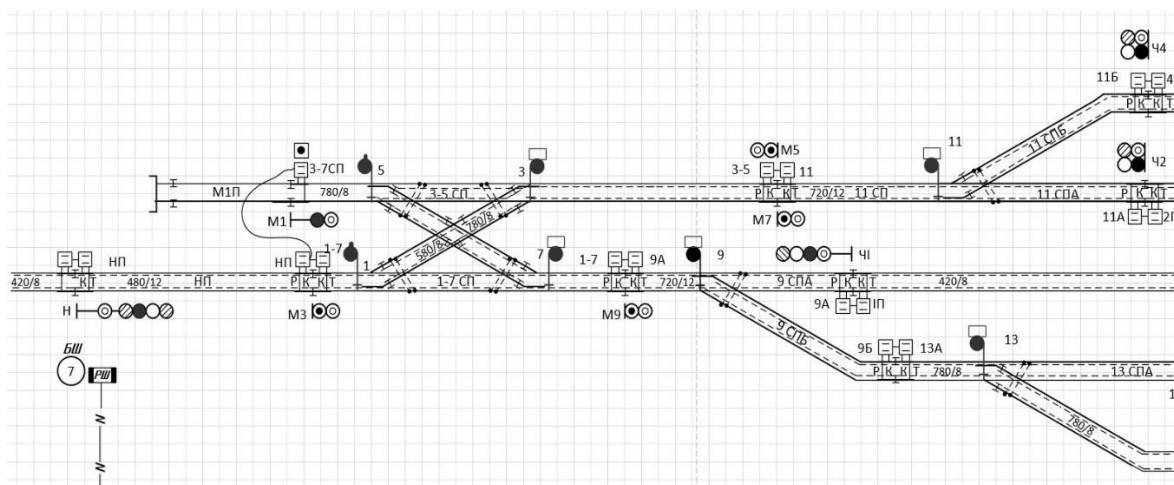


Рисунок 2 Двухниточный план станции с дроссель-трансформаторами и изолирующими стыками для каждой рельсовой цепи.

В нашем варианте мы предлагаем частично убрать изолирующие стыки. Это возможно сделать на главных путях станции, которые будут являться продолжением перегона. Возможно будет убрать изолирующие стыки на боковых путях где не предусмотрено кодирование.

Для этого мы предлагаем вариант расстановки изолирующих стыков на рисунке 3 который отличается от рисунка 2. Мы убрали изолирующие стыки с главных путей и не кодируемых.

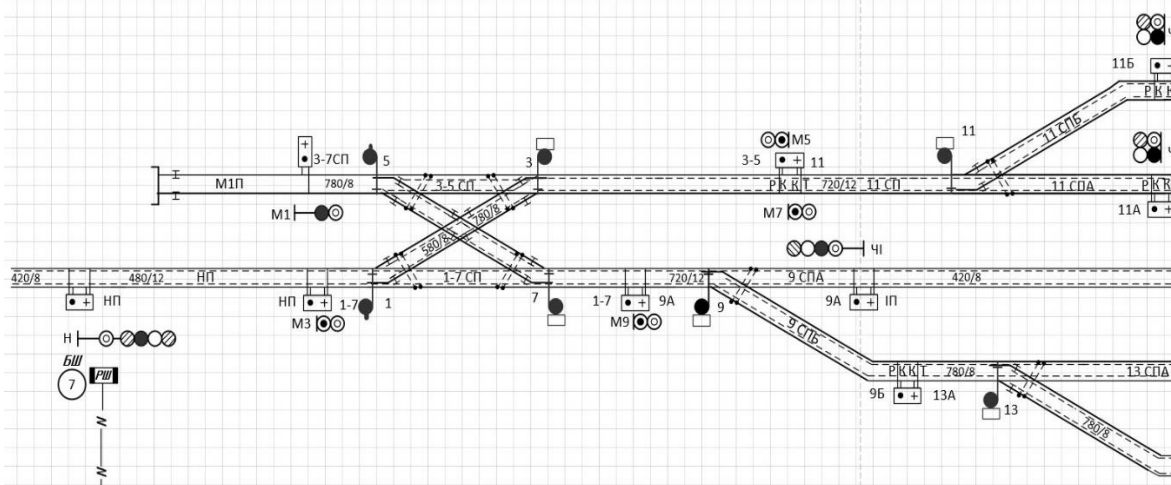


Рисунок 3 Двухниточный план станции без дроссель-трансформаторов и изолирующих стыков.

Такой вариант при строительстве или реконструкции станции позволяет сделать экономические выгоды при строительстве и установке оборудования автоматики и телемеханики. В данном варианте мы экономим финансы на установке изолирующих стыков и дроссель-трансформаторов.

Стоимость одного дроссель-трансформатор: 50000 рублей

Стоимость одного изостыка: 10000 рублей

Таблица №1

| Наименование | Количество | Стоимость |
|--------------|------------|-----------|
|--------------|------------|-----------|

|                        |    |         |
|------------------------|----|---------|
| Дроссель-трансформатор | 32 | 1600000 |
| Изостыки               | 32 | 320000  |

Итого: 1920000 рублей

В результате строительства с новым учетом разделения рельсовых цепей, мы экономим 1920000 рублей при строительстве малой станции.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Виноградова В.Ю. Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ: учебное пособие. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 190 с.

2. Сороко В.И., Фоткина Ж.В. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Справочник в 4-х книгах 4-е издание. М.: НПФ «Планета», 2013.

3. Ш.К. Валиев, Р.Ш. Валиев, В.К. Донцов Эксплуатационные основы проектирования двухниточного плана станции и кабельной сети стрелок, сигналов и рельсовых цепей. Часть 2 Екатеринбург 2006.

### НОВЫМ ДОРОГАМ – НОВОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ

*Поротов К.С., руководитель - Гарифуллина Н.Л.*

*ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П.П. Аносова»*

С каждым годом наблюдается повышение требований к прочности, надежности и работоспособности дорожных одежд. Это вызвано ростом грузоподъемности транспортных средств и интенсивности движения на дорогах. Ежегодный рост автомобилизации в зависимости от конкретных регионов России достигает 6-10%. Нагрузка на дорожное покрытие с каждым годом все выше и выше. При этом сама дорожная сеть увеличивается более медленными темпами. В результате растущих нагрузок асфальтобетонные покрытия деформируются, на большинстве дорог появляются колеи, выбоины и трещины.

Выгодной альтернативой является цементобетонное покрытие. Актуальность дорожных одежд с цементобетонными покрытиями заключается в том, что они обеспечивают значительно долгий срок службы по сравнению с асфальтобетонными покрытиями и при этом требуют значительно меньших затрат на ремонт. Для нашей страны это важно, потому что в случае расчета расходов с учетом эксплуатационных и операционных социально-экономических потерь пользователей стоимость дороги с цементобетонным покрытием может быть ниже на 15-25% стоимости дороги с асфальтобетонным покрытием [2].

Давайте разберемся с вопросом: что собой представляет цементно-бетонное покрытие. Бетонные покрытия стали производиться во второй половине минувшего столетия, в первую очередь в странах Европы и США. Цементобетон (цементный бетон, бетон) – искусственный конгломератный материал, состоящий из зернистого минерального скелета, скрепленного затвердевшим

цементным камнем, полученный в результате твердения уплотненной цементобетонной смеси. Цементобетонное покрытие – это верхняя часть дорожной одежды, расчетный слой которой выполнен из цементобетона, непосредственно воспринимающий усилия от колес транспортных средств и воздействие климатических и техногенных факторов[5].

Бетонные покрытия разделяются на монолитные и сборные, однослойные и двухслойные, армированные и неармированные. Цемент для каждой из этих конструкций должен удовлетворять дополнительным специфическим требованиям. Такая дорога – не монолитное полотно. Если дорогу покрыть сплошной лентой бетона, то при изменениях температуры (днем и ночью, летом и зимой) бетонная плита будет изменяться в размерах – расширяться и сокращаться, и в ней возникнут напряжения, которые могут привести к растрескиванию бетона.

Как правило, цементобетонное дорожное покрытие представляет собой плиту толщиной 18-24 сантиметра (см.рис.1). Поэтому на бетонной дороге на определенном расстоянии делаются *швы расширения* – миллиметровые зазоры. Швы заполняют эластичной мастикой из битума, чтобы в основание под плиту не проникала вода. Швы расширения в умеренном климате устраивают через 20-30 метров. Это расстояние зависит от температуры бетонной смеси в момент укладки, а также от климата местности. При охлаждении покрытия до температуры меньшей, чем температура бетонной смеси в момент укладки, бетон будет сжиматься, и бетонная плита может дать трещины. Для избежания появления таких трещин покрытие разделяется швами на расстояниях меньших, чем те, при которых возникают опасные напряжения. Такие швы устраиваются обычно на расстоянии 5-10 метров и представляют собой прорези, глубина которых равна одной трети толщины плиты. Эти швы называются *швами сжатия*. Когда в бетоне появляются напряжения от сжатия при охлаждении, бетонная плита растрескивается в наиболее слабом месте – по сечению, ослабленному надрезом. Шов сжатия заливают мастикой так же, как и шов расширения. По оси дороги также устраивают шов по типу швов сжатия, иначе возможно образование продольной трещины. Таким образом, цементобетонное дорожное покрытие непрерывное, но состоит из отдельных плит. Во избежание нарушения монолитности всего покрытия, а также для передачи нагрузки от движущихся машин от одной плиты к другой, в швах устанавливают специальные металлические стержни [3].

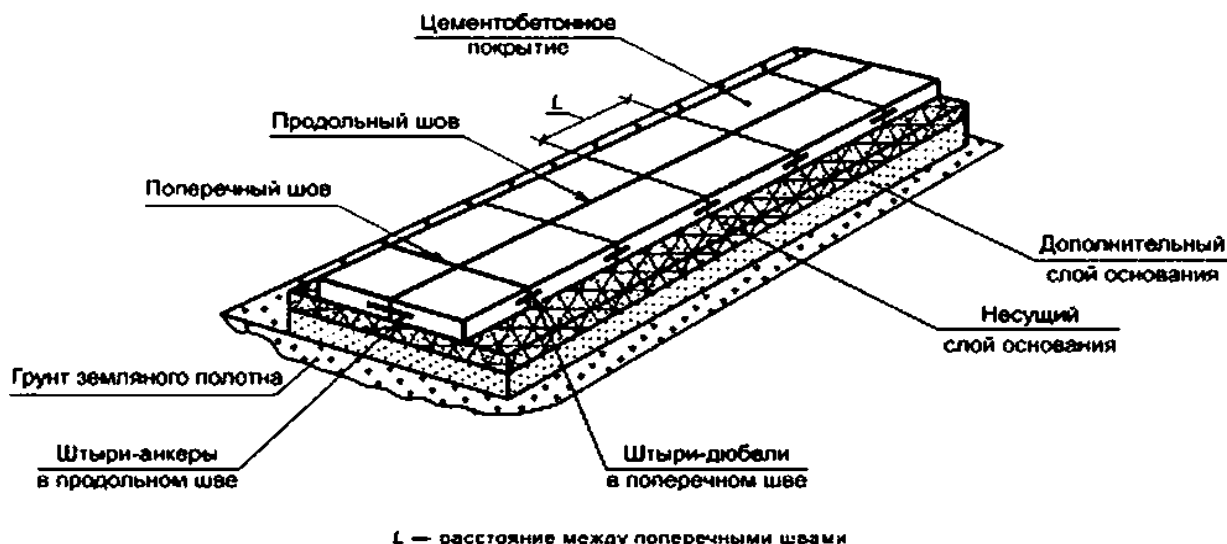


Рисунок 4 Структура цементобетонной дороги ГОСТ

Мировая практика показывает, что удельный вес автомобильных дорог с цементобетонным покрытием в развитых странах составляет не менее 30% от общего объема дорог. На сегодняшний день цементобетонные автомобильные дороги – бетонки – у нас составляют всего 2,6% от общей протяженности федеральной сети, т.е. 1300 км. Больше всего бетонок в США, 65,3% от общего количества, т.е. 231 243 км. На втором месте Китай (соответственно 63% и 89 838 км). Опыт Германии показывает, что после 28 лет эксплуатации в ремонте нуждаются только 5% бетонных покрытий и 100% асфальтобетонных[1]. Цементобетонные дороги в СССР начали активно строить в начале 60х годов XX века. Однако из-за массового жилищного строительства наблюдалась нехватка бетона. А вот нефть стоила недорого и добывалась в больших количествах на недавно открытых месторождениях. Поэтому асфальтовые дороги получили широкое распространение (кроме Сибири и Севера, где строили дороги с цементобетонным основанием, которые служат до сих пор). Таким образом, на магистральных автомобильных дорогах России преобладают нежесткие дорожные одежды с асфальтобетонными покрытиями.

Таблица 1. Сравнение дорожного покрытия

| Признаки для сравнения                   | Цементобетонные дороги  | Асфальтовые дороги                                 |
|--|---|--|
| Обслуживание в год федеральной трассы    | Около 2 млн. рублей.  | около 4 млн. рублей                                |
| Доступность материалов для строительства | исключительно за счет отечественных материалов, необходимые ресурсы имеются везде | на рынке начинает ощущаться острая нехватка битума |



|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| износостойкость                  | Истирается 0,1 мм в год,<br>срок службы может превышать<br>50 лет   | истирается<br>0,3-1,0 мм в год,<br>Срок службы около<br>12 лет при<br>соблюдении всех<br>условий |
| Расход топлива<br>для автомобиля | экономия до 6% для грузовых<br>автомобилей.   | на грузовой машине<br>100 км/33 л.   |
| Безопасность                     | тормозной путь короче; шины не<br>скользят ни по сухому, ни по<br>мокрому бетону  | автомобиль может<br>уйти в занос, если<br>колесо наезжает на<br>битумные пятна                   |
| Ремонт                           | Через 24 года; Сложность<br>ремонта определяется заливкой<br>швов. Не рекомендуется<br>располагать швы там, где будут<br>проходить колеи от колес<br>автомобилей  | Через 10 лет,<br>отремонтировать<br>выходит проще  |
| Дорожное<br>покрытие в<br>России | 1300 км.<br>- автодорога «Северный обход» в<br>Новосибирской области 80 км.;<br>- автотрасса «Чита-Забайкальск»<br>14 км.;<br>- 20 км. автотрассы М4 «Дон».<br>Реконструированы:<br>- 8 км. дороги А370 «Уссури»;<br>- 10 км дороги М6 «Каспий» в<br>Волгоградской области;<br>- автотрасса М5 «Урал» на<br>участке 1780 км-1790 км<br>(от Чебаркуля до Миасса).<br>Перспектива: магистраль<br>Москва-Казань. | 1 млн. км.   |

Выявленные недостатки цементобетонных дорог:

1. Сроки строительства. Цементобетонная дорога сложнее по

конструкции и самому процессу строительства, каждому из слоев цементобетона для набирания прочности 70% необходимо несколько недель.

2. Цементобетонные дороги очень чувствительны к осадкам, грунтовым водам, циклическому замораживанию-оттаиванию, противогололедным растворам. Затвердевание полотна происходит при температуре не ниже 15-17 градусов. Таким образом, строительство возможно в России только в летний период.

3. Цементобетонные дороги более шумные, особенно те, что построены по старым технологиям, тогда как более пористый и пластичный асфальтобетон лучше поглощает шумы [4].

Современные технологии строительства позволяют создавать объекты дорожной инфраструктуры с высокими техническими характеристиками, с длительным сроком службы. Бетонное покрытие дороги обладает высокими эксплуатационными характеристиками, что позволяет использовать его для устройства автодорог с высокой транспортной загруженностью. Однако существенные недостатки цементобетона не позволяют использовать его для повсеместного дорожного строительства, особенно на территории России. В России в год строится около 3-3,5 тыс. км дорог общего пользования. Если хотя бы половина из них будет возводиться цементобетонным способом, это способно повысить спрос на цемент только для данных целей дорожного строительства на 1 млн. тонн (без учета строительства объектов дорожной инфраструктуры и текущего ремонта) [6].

Меняются требования к автомобильным дорогам, изменились требования к межремонтным срокам службы автомобильных дорог. Перед дорожным сообществом стоят глобальные задачи, которые ставит президент и правительство РФ. Принята комплексная программа развития дорожной отрасли на 2023-2027гг.: «...необходимо построить более 4000 км автомобильных дорог, реконструировать 3000 км дорог, отремонтировать более 110000 км, создать опорную сеть страны, развивать строительство скоростных дорог и автомагистралей, привести в нормативное состояние федеральную, региональную и местную сеть дорог» [1]. В будущем строительство дорог с бетонным покрытием должно возрасть. Они должны становиться основным видом магистральных дорог.

Помимо прямых экономических выгод при строительстве, бетонное покрытие дает значительные технико-экономические преимущества при эксплуатации дороги. Их прочность и износостойкость позволяют пропускать грузовые автомобили с большим объемом грузов и повышать интенсивность дорожного движения, что приобретает особое значение в контексте транспортных проблем России, в т.ч. при строительстве Нового шёлкового пути. НШП (Евразийский сухопутный мост) – концепция новой панъевразийской транспортной системы, продвигаемой Китаем, в сотрудничестве с Казахстаном, Киргизией и другими странами, для перемещения грузов и пассажиров по суше из Китая в страны Европы.

Транспортная инфраструктура является кровеносной системой экономики любого государства, позволяющей поддерживать торговые отношения между

регионами. Развитость, качество и долговечность дорог – залог стабильного развития экономики, как здорового организма. Использование в дорожном строительстве функциональных бетонных дорог, как более долговечной основы по сравнению с традиционными технологиями, позволяет достичь этой цели.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ассоциация бетонных дорог URL: <https://roadconcrete.ru/> (Дата обращения 15.02.2023)
2. Васильев Ю.М., Яковлев М.С. др. Реконструкция автомобильных дорог. Технология и организация работ: Учебное пособие /МАДИ (ТУ). – М. – 1998. URL: [https://www.studmed.ru/vasilev-ap-i-dr-rekonstrukciya-avtomobilnyh-dorog-tehnologiya-i-organizaciya-rabot\\_6eaf7f7dbee.htm](https://www.studmed.ru/vasilev-ap-i-dr-rekonstrukciya-avtomobilnyh-dorog-tehnologiya-i-organizaciya-rabot_6eaf7f7dbee.htm) (Дата обращения 21.01.2023)
3. ГОСТ Р 59628-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Жесткие дорожные одежды. Типовые конструкции URL: [https://allgosts.ru/93/080/gost\\_r\\_59628-2021](https://allgosts.ru/93/080/gost_r_59628-2021) (Дата обращения 15.02.2023)
4. Строительство автомобильных дорог: учебник для вузов Т. 1 /Н.Н. Иванов, В.К. Некрасов, С.М. Полосин-Никитин и др.; под ред. В.К. Некрасова. – М. Транспорт. – 1980.
5. Словарь и энциклопедия «Академик» URL: [https://construction\\_materials.academic.ru/11811/](https://construction_materials.academic.ru/11811/) (Дата обращения 22.01.2023)
6. Якобсон М.Я. Кузнецова А.А. Актуальность и перспективы применения цементобетона в дорожном строительстве // Системные технологии. – 2016. – №18. URL: <https://thesystemtechnologies.com/releases/> (Дата обращения 15.02.2023).

### ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ СВАРОЧНЫХ ШВОВ ЗА СЧЕТ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДУГОВОЙ СВАРКИ

*Сабанаев И.Д., руководитель – Сизов А.Ю.*

*ГБПОУ « Озерский технический колледж»*

Обеспечение нормативных требований к качеству сварных конструкций при их производстве зависит от качества основных и сварочных материалов, сборочных деталей, качества сборки и точности соблюдения технологических процессов сварки и др.

Опыт изготовления судовых корпусных конструкций с применением механизированных способов сварки под флюсом и в защитных газах свидетельствует о том, что необходимое качество сборки конструкций под сварку, как правило, достигается за счет пригоночных работ, обусловленных недостаточной точностью деталей и низким качеством сборочных стенов и оснастки, а необходимое качество сварных швов и соединений часто достигается после ремонта сварных швов с наружными (несоответствие размеров швов) и внутренними (поры, шлаковые включения и др.) дефектами.

Практически постоянный объем исправляемого брака сварных швов составляет до 1,5% по длине.

Это свидетельствует о том, что традиционные технологии и оборудование для изготовления деталей, сборки и сварки конструкций себя исчерпали.

Допускаемые отклонения размеров подаваемых на сборку деталей и параметров разделки кромок в собранном соединении не взаимосвязаны между собой, а фактическая точность изготовленных деталей при применяемых технологических процессах и оборудовании ниже требуемой для обеспечения качества сварных соединений.

Поэтому при сборке соединения под сварку неизбежны подгоночные работы (подрезки, подварки, поджатия и др.), которые, с одной стороны, исключают образование прожогов и непроваров и с другой - изменяют размеры конструктивных элементов разделки кромок и соответственно площади поперечного сечения сварных швов в различных зонах собранного соединения, что повышает расход сварочных материалов и трудоемкость сварки снижает качество сварного соединения.

Следует отметить также отрицательное влияние колебаний заданных значений параметров режимов сварки, связанных с несовершенством сварочного оборудования, колебаниями напряжения во внешней электрической сети и др.

Все перечисленные факторы приводят на практике к изменениям в большую или меньшую сторону объема наплавленного металла на единицу длины шва и в единицу времени. В результате создаются условия, при которых размеры выпуклости сварных швов и площади их поперечных сечений, как правило, имеют большой разброс, как, например.

В связи с этим, в государственных стандартах на размеры конструктивных элементов подготовки кромок под сварку и выпуклостей сварных швов установлены широкие поля допусков, в результате чего узаконены существенные колебания размеров сварных стыковых швов при механизированных способах сварки под флюсом и в защитных газах.

Например, при сварке под флюсом соединений типа С-12 толщиной 16-20 мм площадь поперечного сечения выпуклости шва может изменяться от 5,4 до 54,4 мм<sup>2</sup>, а для соединения типа С-25 толщиной 48- 54 мм - от 9,3 до 98,4 мм.

Аналогичная картина имеет место и в государственном стандарте на конструктивные элементы выпуклостей сварных швов при сварке в защитном газе.

Минимальные и максимальные допустимые значения площадей поперечного сечения выпуклости шва для всех наиболее распространенных соединений различаются в 8-10 раз.

Такое положение обусловлено прежде всего возможностями применяемых сварочных технологий и оборудования, при использовании которых гарантировать более высокое качество сварных швов невозможно

Для получения сварных швов с меньшим разбросом значений размеров выпуклостей необходимы технологии сварки, которые обеспечивают оптимальный объем наплавленного металла и размеры выпуклости шва независимо от изменяющихся размеров конструктивных элементов подготовки

кромки и параметров режима сварки. Это может быть достигнуто за счет разработки принципиально новых сварочных технологий и оборудования, оснащенных системой ЧПУ, т.е. способных адаптироваться к реальным условиям сварки. Сущность алгоритма процесса адаптивного управления процессом сварки заключается в том, что непосредственно перед зоной сварки с помощью специальной видеосенсорной системы с ИК-прожектором развешивающего типа считывается информация о текущих геометрических параметрах разделки кромок (зазоре, ширине, глубине, угле разделки кромок и др.).

Полученные данные обрабатываются, в том числе фильтруются от помех, сглаживаются и передаются в расчетный модуль. В расчетном модуле выполняется сравнение реальных размеров конструктивных элементов разделки кромок с заданными нормативными документами. Затем с использованием модели конкретного процесса сварки выполняется расчет объема наплавленного металла на единицу длины шва, необходимого для получения требуемых параметров сварного шва (глубины проплавления, ширины и высоты выпуклости), и вырабатываются необходимые управляющие воздействия для исполнительных механизмов. Последние непрерывно осуществляют корректировку параметров режима сварки, обеспечивая, таким образом, получение требуемых размеров выпуклости сварного шва.

Весь цикл от считывания элементов разделки кромок до корректировки параметров режима сварки составляет 0,03-0,05 с. С учетом реальных скоростей сварки такой темп ввода корректирующих воздействий во много раз превышает необходимый.

Сварочное оборудование, оснащенное такими системами адаптивного управления, может обеспечить получение сварных швов с отклонением от номинальных размеров не ниже  $\pm 0,5$  мм в ЦНИИ технологии судостроения совместно с ИЭС им. Е.О. Патона разработаны математические, программные и аппаратные средства, позволяющие управлять процессами сварки с указанными выше параметрами. Данная система (кроме оптической части) выполнена на основе стандартных аппаратных и программных средств.

Наиболее сложным элементом системы является видеосенсор, который должен работать в условиях очень сильных оптических и электромагнитных помех.

Система позволяет определять размеры конструктивных элементов разделки кромок любой геометрической формы. Выходные сигналы такой системы используются также и для точного направления сварочной дуги по заданной траектории.

Видеосенсорная система с ИК-прожектором развешивающего типа обеспечивает необходимую точность измерений. Применение адаптивного управления оборудованием позволяет гарантированно получать заданные размеры выпуклости сварных швов с минимизированными допусками, несмотря на возможные отклонения параметров разделки кромок от заданных, колебания параметров электрической сети и другие внешние воздействия.

Появляется реальная возможность за счет адаптивного управления существенно повысить качество сварки, исключив пригоночные работы при сборке, сократить трудоемкость, уменьшить объем наплавленного металла, снизить расход электроэнергии. Кроме того, гарантированное качество и стабильность размеров сварного соединения избавляют от необходимости проводить длительные и трудоемкие испытания натуральных образцов и экспериментальных конструкций для подтверждения надежности и ресурса сварных конструкций ответственного назначения.

Многие фирмы в индустриально развитых странах заняты разработкой автоматизированных сварочных установок с адаптивным управлением. Систему ABW фирмы ESAB применяют для сварки плавящимся электродом под флюсом секций котлов, сварочный контроллер с сенсором Meta Torch MS 900 используют для сварки неплавящимся электродом в инертном газе при изготовлении изделий в ракетостроении.

В то же время системы подобного вида редко применяют в связи с трудностями, связанными с разработкой математических моделей и алгоритмов управления процессом формирования сварного шва и отсутствием надежных средств контроля геометрических размеров разделки кромок и положения свариваемого стыка.

ЦНИИ технологии судостроения совместно с ИЭС им. Е. О. Патона разработали сварочные автоматы "Мир-ЗП" и "Радиян", оснащенные первыми отечественными системами адаптивного управления процессом [1, 2]. В ИЭС им. Е. О. Патона созданы более совершенные и надежные датчики и системы адаптивного управления процессом сварки, не уступающие по своим техническим характеристикам лучшим зарубежным аналогам. Разработанные датчики и системы можно применять в автоматических и роботизированных сварочных технологических комплексах применительно к изделиям ответственного назначения в машиностроении, энергомашиностроении, судостроении и других отраслях промышленности.

Таким образом, существенно улучшить качество сварных швов конструкций, собранных из деталей, изготовленных по традиционной технологии, при минимальном объеме подгоночных работ при сборке можно за счет применения адаптивного управления процессом сварки.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кисилевский Ф. Н. Адаптивная система автоматического управления параметрами режима дуговой сварки // Тез. докл. международной конференции "Проблемы управления промышленными роботами". Варна, 1981.
2. Ciselevskiy F. Adaptive control for welding robots // Proc. of the Int. Conf. on Automation and robotisation in Welding and Allied Processes. Strasbourg, 1985. P. 132

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СМР**

*Магомедова В.М., Носиков М.В., руководители - Гареева А.Г., Мурдасова Т.М.*

*ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»*

Цель: изучить современные методы контроля качества строительно-монтажных работ.

Задачи:

1. Провести анализ:

- существующих методов контроля СМР;
- направления государственной политики в области цифровой трансформации в строительстве;

2. Изучить рынок современного оборудования по контролю качества СМР с учетом внедрения цифровизации в строительстве.

Актуальность:

- недостаточный уровень выполнения контроля качества СМР;
- точность и скорость получения результатов для своевременного и качественного ведения строительства.

На фоне взрывного развития современных технологий и методов строительства, применения инновационных конструктивных материалов, растущего объема информации о строительном производстве, сложности и уникальности проектов, и привлеченное для производства работ рабочей силы, остро стоит вопрос качества строительно-монтажных работ (Далее СМР). Применяемые методы организации строительного контроля по существующим и мало измененным методикам 80-90-х годов XX века не обеспечивают необходимый уровень контроля СМР. Учитывая актуальность данной проблемы, встает вопрос необходимости обеспечения проведения качественного и эффективного строительного контроля для исключения фактов нарушения технологии производства работ, предотвращения снижения эксплуатационных характеристик здания, минимизации затрат на устранение ошибок и т. д.

В связи с этим, правительство РФ издало:

- постановление №468 “О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции капитального ремонта объектов капитального строительства”

- №3883-р “Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной области, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года.”, что стало подтверждать необходимость внедрения современных технологий контроля СМР на государственном уровне.

С помощью применения сравнительных, статистических методов исследования, анализа и моделирования механизмов, применяемых инженерами строительного контроля строительных организаций, была обоснована необходимость внедрения и предложен метод строительного контроля, основанный на современных достижениях в технике и технологии.

В соответствии с этим наиболее актуальным на сегодняшний день способом современного контроля СМР стало использование 3D сканирования.



3D-сканер в строительстве становится незаменимым инструментом, который помогает экономить финансы подрядчиков и время на проведение строительных работ.

Согласно исследованию 35% своего рабочего времени строительные бригады тратят на активности, снижающие их эффективность. Из данного количества времени 9,6% — исправление ошибок (около 3,9 часа в неделю).

3D-сканеры - многофункциональны и их использование обширно, с его помощью можно контролировать соответствие здания проекту на всех этапах работ

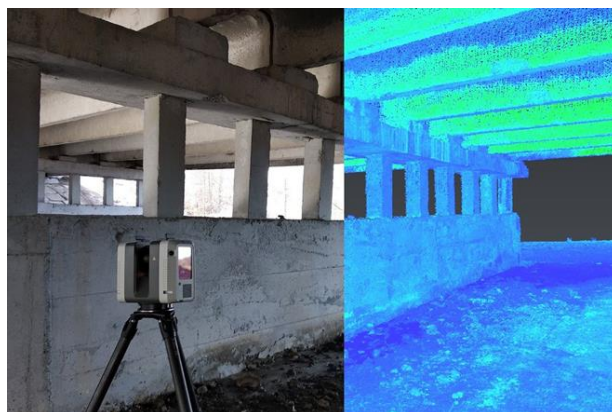


Рисунок 5. Сканирование с дальнейшим получением облака точек

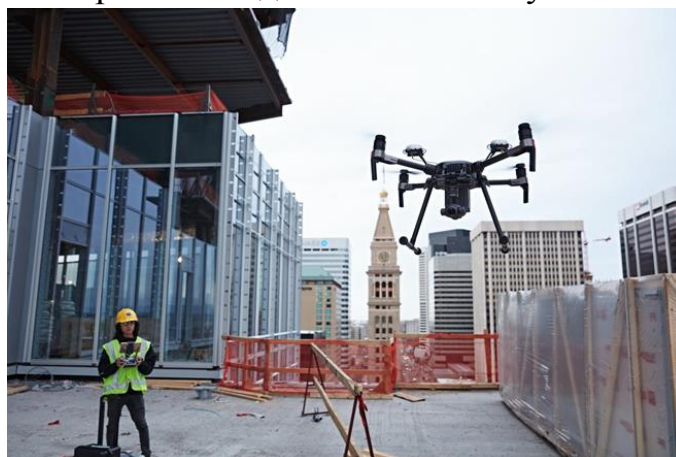


Рисунок 2. Беспилотные дроны со сканером

ВМ, построенная на данных лазерного сканирования, позволяет визуализировать прогресс строительства и выявлять отклонения от проекта. Для этого объект сканируют, результаты загружают в программу и накладывают их на модель.

При совмещении изображений видно, где и на сколько здание не соответствует плану. Например, пол в помещении сделали неровно. Данные лазерного 3D сканирования объектов позволяют точно измерить величину отклонений и принять решения по их исправлению.

Даже если здание типовое и по проекту все этажи одинаковые, фактически они могут различаться. По этой причине лучше сканировать каждый этаж отдельно, а затем объединять данные в единую модель.

Также помимо наземного применения, 3D сканирование может происходить и с воздуха на дронах. С помощью беспилотников девелоперы и подрядчики создают 3D-модели зданий и сравнивают объем выполненных работ с данными сметы. Это позволяет им удалённо следить за ходом строительства и ускорять сдачу проектов.

Чтобы увеличить процент эффективного вовлечения сотрудника, сократить срок строительства и уменьшить затраты, используются беспилотники в связке с облачными технологиями.

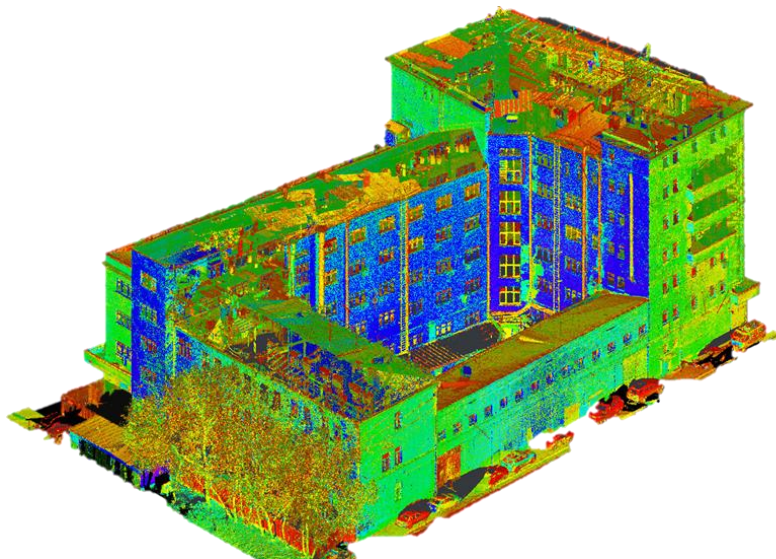


Рисунок 6. 3D-модель здания

С их помощью вы можете получить подробный обмерочный план помещения за пару часов, даже если каждая стена искривлена и содержит ниши. Сканер полезен на любом этапе строительства: при проектировании, замерах и расчетах площадей, а также при контроле за точностью соблюдения требований проекта. 3D сканеры позволяют выполнить быстрые и высокоточные измерения здания или сооружения, а специализированное ПО – обработать полученное облако точек для формирования достоверной 3D-модели объекта.

Застройщики стали использовать дроны в строительстве, чтобы автоматизировать процессы, избежать удорожания проектов и срыва сроков. Ещё можно использовать беспилотники, чтобы:

- изучать природные условия, исследовать местность для строительства;
- разрабатывать проекты зданий и корректировать строительные решения;
- контролировать строительство и безопасность на стройплощадке;
- продвигать итоговый продукт, рекламировать жилые комплексы с помощью кадров с дронов.

Технология работает примерно так:

- дрон сканирует строительный объект, чтобы получить данные.
- облачная веб-платформа автоматически совмещает проектную документацию объекта с её полученной 3D-копией.

- все участники процесса работают в единой платформе и получают оперативные актуальные данные. Автоматические алгоритмы позволяют заранее вычислять проблемы в строительстве.



Рисунок 7. Проведение сканирования на строительной площадке

Тем не менее использование 3D сканеров в строительстве имеет определенные недостатки. Например:

1. 3D сканеры затруднительно выполняют съемку остекленных объектов т.к. сканер улавливает отражение зеркальных поверхностей и получает погрешность.

2. Беспилотники с 3D сканерами нельзя пускать в неблагоприятную погоду — мощный ветер, пыль, сильный дождь или снег. Такие условия могут затянуться на несколько дней, и это сорвет график стройки.

3. Для обслуживания дронов необходимо оплачивать работу нескольких сотрудников, которые будут контролировать беспилотник и расшифровывать данные, а также учитывать логистику и транспортные расходы. Заказчик несет дополнительные издержки.

4. В России для запуска дронов необходимо получить несколько разрешений — это может занять несколько недель.

### **Заключение**

Использование 3D сканеров в строительстве — относительно новая технология с широким потенциалом в будущем. Контроль за строительными площадками при помощи дронов позволяет выявлять случаи нарушения границ застройки и устанавливать, надлежащим ли образом осуществляется хранение и транспортировка материалов. Информация с 3D сканеров обрабатывается автоматически, и инвесторы могут быстро получить комплексные данные, необходимые для оперативного принятия мер и эффективного анализа полученных результатов. Технология 3D сканеров дает инвесторам возможность контролировать работу подрядчиков и получать полную, достоверную документацию, которая, при необходимости, может служить в качестве доказательств при разрешении споров в суде. Таким образом, использование дрон-технологий в строительстве, в мире и в России становится неизбежным

будущим строительной отрасли, и чем раньше начнется внедрение, тем более высоким будет конкурентное преимущество на строительном рынке.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГИС АЭРО Лазерное сканирование : сайт / Симферополь, 2023. – . – URL <https://aerofoto-gis.ru/lazernoe-skanirovanie-chelyabinsk/> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.
2. Официальный интернет-портал правовой информации : сайт / Москва, 2011. – . – URL <http://pravo.gov.ru/> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.
3. Хабр. Лазерные 3D-сканеры : сайт / 2015. – . – URL <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/511842/> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.
4. Geodan : лаборатория геотехнологий : сайт /Лаборатория ГЕОДАН. – Москва, 2004. – . – URL <https://geodan.ru/prices.shtml> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.
5. iQB technologies : дистрибутор 3 D решений для промышленности и бизнеса : сайт / iQB Technologies . – Москва, 2023 – . – URL <https://iqb.ru/?ysclid=lecea06nk999894105> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.
6. Skyeer : сайт / ООО «СКАЙЕР ИТ». – Москва. – URL <https://skyeermap.com/> (дата обращения 27.02.2023). – Режим доступа : свободен. – Текст : электронный.

### МИНЕРАЛОВАТНЫЕ ПЛИТЫ, ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ В ВЫБОРЕ УТЕПЛИТЕЛЯ

*Хасанова В.М., руководитель- Бочкарева Т.А*

*ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»*

Экологическое строительство – технология возведения и эксплуатации зданий с минимальным воздействием на здоровье человека и окружающую среду за счет эффективного и продуманного использования материалов.

Принципами современных экологических технологий в строительстве являются:

- экономия и энергоэффективность – рациональное использование ресурсов (земли, энергии, строительных материалов);
- комфорт – обеспечение должного уровня удобства для людей, которые будут проживать или работать в этих зданиях;
- экологичность – обеспечение минимального уровня вредного влияния здания на окружающую среду и здоровье человека.

Все строения, согласно этой технологии, должны оставаться энергоэффективными и экологически безопасными на всех этапах строительства и эксплуатации, вплоть до сноса.

**Актуальность** настоящей работы состоит в том, чтобы показать почему минераловатные плиты лучшее решение в выборе утеплителя.

**Цель работы** – изучение эффективности использования минераловатных плит.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Изучить материалы по производству минераловатной теплоизоляции "ROCKWOOL".
2. 2 Применение минераловатных плит.
3. 3 Классификация по составу минераловатных плит
4. 4 Основные характеристики минераловатных плит
5. 5 Сравнение характеристик стекловаты и базальтовой ваты
6. 6 Влияние минераловатных плит на здоровье человека и окружающую среду

Объектом исследования являются минераловатные плиты

**Предметом** исследования - утепление дома, коммуникаций и оборудования минераловатной теплоизоляцией.

**Практическая значимость** исследовательской работы состоит в том, что представленные материалы могут использоваться в учебном процессе при изучении ПМ 01, ПМ 02, ПМ 04

Один из самых популярных утеплителей, применяемых для теплоизоляции стен, полов и потолков в частном строительстве, является минеральная вата.

24 марта 2009 года, в г.Троицке Челябинской области открылся новый завод по производству минераловатной теплоизоляции. По оценке аналитического издания «Эксперт-Урал», он вошел в число крупнейших проектов Урало-Западносибирского региона в секторе «производство строительных материалов».

Предприятие оснащено самым современным оборудованием; полностью автоматизированная линия производства чешской компании Frydlantske Strojirny Rasl&Syn A.O. позволяет выпускать экологически чистый утеплитель под маркой Linerock (Лайнрок), по качеству не уступающий лучшим европейским брендам.

В результате внедрения новой технологии производства акустических решений Power+ Acoustic компании удалось добиться максимальной эффективности решения для звукоизоляции пола ФЛОР БАТТС без изменения толщины материала – всего 25 мм.

ФЛОР БАТТС используются в качестве упругого основания для полов с цементно-песчаной или сборной стяжкой при создании конструкции «плавающего пола», который предназначен для уменьшения приведённого уровня ударного шума под плитой перекрытия. ФЛОР БАТТС спасет от стука каблуков, ударов молотка, топота.

Звукопоглощающие плиты АКУСТИК БАТТС применяются во всех типах помещений: жилых комнатах, больницах, кинотеатрах, детских садах, офисах, а также подвальных помещениях и др.

**Применение минераловатных плит:**



— В качестве не нагруженной изоляции горизонтальных, вертикальных и наклонных строительных ограждающих конструкций всех типов зданий.

— В системах наружного утепления штукатурного типа (мокрый фасад, СФТК).

— В качестве теплоизоляционного слоя в навесных вентилируемых фасадах.

— В системах с утеплителем с внутренней стороны ограждающей конструкции.

— В системах с утеплителем внутри ограждающей конструкции (трёхслойные бетонные или железобетонные панели, трёхслойные сэндвич-панели с металлическими обшивками, слоистая кладка).

— В качестве тепловой изоляции промышленного оборудования, резервуаров и трубопроводов тепловых сетей, магистральных нефте- и газопроводов, технологических трубопроводов электростанций, металлургических, нефтехимических и др. промышленных предприятий.

— В качестве нижнего теплозвукоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

— В качестве теплозвукоизоляционного слоя в покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

— В качестве верхнего теплозвукоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

— В качестве теплоизолирующего материала стен и потолка в современных банях.

#### Классификация по составу

В качестве сырья для изготовления волокнистого утеплителя используют различные горные породы, отработанный шлак, стекло. В зависимости от этого он подразделяется на следующие виды:

- каменная вата – продукт переработки расплава таких изверженных горных пород, как базальт и габбро, поэтому её часто называют базальтовой.

- кварцевая вата – сравнительно новый материал на нашем рынке, основой которого является расплав кварца, который содержится в осадочных горных породах.

- шлаковата очень похожа на каменную длиной и толщиной волокон, но изготавливается она из расплава доменных шлаков, шихты и других отходов металлургического производства.

- стекловата, как видно из названия, производится из стеклянного боя, а также песка, буры, известняка, соды, доломита.

Так же они отличаются по форме выпуска и марке плотности.

#### Основные характеристики

Если говорить о минеральной вате в целом, то все её виды обладают схожими свойствами. К их числу можно отнести:

- невысокую плотность;
- хорошую паро-проницаемость, что положительно влияет на микроклимат в доме;
- небольшой вес, облегчающий монтаж, переноску и транспортировку;
- малый коэффициент теплопроводности;
- высокую биологическую и химическую устойчивость;
- огнестойкость. Поэтому её можно использовать для изоляции дымовых труб и труб отопления;
- пожаробезопасность: утеплитель каменная вата не горит;
- нетоксичность.;
- морозостойкость;
- высокие звукоизоляционные свойства;
- высокую степень водопоглощения.

Наглядное сравнение характеристик стекловаты и базальтовой ваты в таблице:

Таблица 1. Наглядное сравнение характеристик стекловаты и базальтовой ваты

| Характеристики                                 | Стекловата  | Базальтовая вата |
|--|-------------|------------------|
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                   | 10-25       | 30-150           |
| Паропроницаемость, мг/мч*Па                    | 0,6         | 0,9              |
| Коэффициент влагопоглощения, кг/м <sup>2</sup> | 0,6-0,8     | 0,6-1            |
| Теплопроводность, Вт/(м*К)                     | 0,030-0,040 | 0,032-0,050      |
| Горючесть                                      | НГ          | НГ               |
| Максимальная температура эксплуатация, °С      | 300         | 750              |
| Степень сжатия, раз                            | 3-5         | 1/2              |

Проанализировав можно сделать вывод: стекловата благодаря меньшей плотности эффективнее удерживает тепло. Но из-за рыхлой структуры её не рекомендуется применять для утепления нагруженных конструкций. Здесь лучше будут работать более плотные и жёсткие базальтовые плиты.

Также у стекловаты более высокие показатели степени сжатия, что позволяет очень компактно её упаковывать для упрощения транспортировки. После снятия упаковки она моментально возвращает изначальный объем.

Влияние минераловатных плит на здоровье человека и окружающую среду.

В заключении можно задаться вопросом, вредна ли Минеральная вата для здоровья человека и влияет ли на окружающую среду? Минвата — один из материалов, у которого есть и ярые противники, и сторонники, утверждающие,



что это лучший способ быстро и качественно утеплить дом. Чаще всего отрицательное мнение вырабатывается слухами или примером знакомых, выбравших некачественный материал. Известные производители учитывают, что сегодня при выборе утеплителя внимание покупателя уделяется не только теплоизоляционным качествам и стоимости продукции, но и экологичности, негорючести, паро- и влагопроницаемости.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Коледин В.В. Минераловатные теплоизоляционные материалы. Новосибирск, 2020.
2. Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья: докл. V Всерос.науч.-практ. конф., 6-7 июня 2005 г. (г. Белокуриха Алт. края) // Федер. науч.-производств. центр «Алтай», Ин-т проблем хим.-энергет. технологий, Ассоц. разработчиков технологий и производителей изоляц. материалов из минер. сырья «Росминизоляция».
3. Данные производителей теплоизоляционных материалов (Группа компаний Технониколь, ЗАО «Минеральная вата»– Rockwool, ООО «Урса-Евразия»).

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»**

*Хохоник А.И., Лай К.Е., руководитель - Асташева А.Е.*

*ГБПОУ «Копейский политехнический колледж имени С.В. Хохрякова»*

В соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ от 23.11.2009: энергосбережение – это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования. Основные принципы энергосбережения: рациональность, комфортность, бережливость.

В настоящее время проблема рационального использования энергоресурсов является одной из наиболее острых проблем человечества. Энергетические кризисы наряду с экологическими проблемами наиболее сильный стимул для энергосбережения.

Получать больше энергии с меньшими затратами, снижать бесполезные потери энергии, экономить её, выбирать источники энергии оптимального качества, сохраняя при этом комфортный образ жизни и обеспечивая устойчивое развитие и безопасность – задачи, основанные на принципах энергосбережения. Для выполнения этих задач в различных сферах внедряется значительное количество энергосберегающих мероприятий и технологий. Нельзя не отметить, что многие из них разрабатываются на основе передовых решений в информационных технологиях.

Цель нашего исследования заключается в определении роли и места современных информационных технологий, применяемых для энергосбережения в быту на примере системы «Умный дом».

Умный дом (smart house) – жилой дом современного типа организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Иными словами, это система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определенные задачи без участия человека. Например, автоматическое включение и выключение света, коррекция работы климатической системы, системы безопасности и другие процессы. Уникальное качество этой системы это гибкость, пользователь сам настраивает оптимальные для него параметры в зависимости от его потребностей, а система оптимизирует настройки сводя затраты используемых на это ресурсов к минимуму, чем экономит время и деньги пользователя.

При применении в домашних условиях данная система очень гибкая и позволяет пользователю конструировать и настраивать ее в зависимости от собственных потребностей, то есть самостоятельно определять какие устройства и где устанавливать и какие задачи и как эти устройства будут исполнять. Так же система имеет возможность модернизации, что позволит использовать новые устройства, не меняя всей системы, а заменяя или добавляя лишь те устройства, которые дадут наибольшую эффективность. В разных источниках информации мы встретили множество мнений экспертов из разных областей о том, что на сегодняшний день внедрение данной технологии позволит экономить до 30% энергоресурсов.

Понятие умный дом было сформулировано в 70-х годах 20 века Институтом интеллектуального здания в Вашингтоне как «здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства». А в 1987 году, в СССР был представлен проект радиоэлектронного оснащения жилища «СФИНКС», по своей сути напоминающий идею современного умного дома. В него входил центральный процессор и пульты управления с всторенными микрофонами для управления голосом. В 1978 году компании X10 USA и Leviton разработали технологию для управления бытовыми приборами по проводам бытовой электросети. Система позволяла управлять электроосветительными устройствами и поддерживала только шесть команд управления питанием.

В дальнейшем поиски путей усовершенствования систем автоматизации и создание новых решений захватили многие электронные компании. На сегодняшний день существует более десятка различных технологий домашней автоматизации.

Система «Умного дома» включает в себя три типа устройств:

- контроллер (хаб) - это управляющее устройство, соединяющее все элементы системы друг с другом и связывающее её с внешним миром;
- датчики (сенсоры) - устройства, получающие информацию о внешних условиях (датчики температуры, освещенности, задымленности, движения и др.);
- управляющие устройства (диммеры, реле, ИК-эмиттеры и др.)

- актуаторы - это исполнительные устройства, непосредственно исполняющие команды. Это самая многочисленная группа, в которую входят различные выключатели, розетки, сервоприводы, сирены, сенсорные панели и так далее;

- собственная сеть управления, объединяющая вышеуказанные элементы
- управляемые устройства (светильники, кондиционеры, компоненты домашнего кинотеатра и др.);

- вспомогательные сети (Ethernet, телефонная сеть, дистрибуция аудио и видеосигнала).

Почти во всех случаях контроллер соединен с остальными устройствами по радиоканалу, что упрощает размещение и подключение, а так же не требует многочисленных проводов. Для связи с внешним миром контроллер, как правило, подключается к интернету. На сегодняшний день возможности данной технологии ограничиваются лишь фантазией пользователя.

Система «Умный Дом» включает в себя следующие объекты автоматизации: освещение, климат-контроль (вентиляцию, отопление, кондиционирование), систему полива. Также система позволяет централизованно и удаленно управлять системами безопасности (видеонаблюдение, охранно-пожарная сигнализация, системы контроля доступа), механизацией здания и электроприводами механизмов (шлагбаумы, ворота, подогрев ступеней, перил и т.д.), электрическими приборами, аудио и видеотехникой.

С инсталляцией подобной системы дома пользователь получает возможность:

- задавать параметры собственной комфортной среды (свет, температура воздуха, звук и т.д.), в т.ч. сценарии работы системы;

- осуществлять управление необходимой системой (освещение, климат, видеонаблюдение и т.п.);

- получать доступ к информации о состоянии всех систем жизнеобеспечения дома (находясь внутри него или удаленно).

Основная функция центрального процессора - управление подчиненными ему устройствами с использованием следующих интерфейсов: Ethernet, RS-232, RS-485, IR, аналоговых и цифровых входов/выходов и др. Также центральный процессор управления содержит многозадачную операционную систему, инструментальные средства программирования и в некоторых случаях Web сервер. Датчики располагаются в определенных местах квартиры или дома, которые непосредственно или через промежуточные устройства связаны единой сетью. Интерфейсы управления осуществляют общее управление системами Умный дом.

Общий алгоритм работы системы Умный Дом:

1. По собственной сети управления информация от датчиков или интерфейсов поступает к центральному процессору управления.

2. Программное обеспечение центрального процессора обрабатывает полученную информацию и генерирует команды для управляющих устройств.

Команды поступают как по собственной сети, так и по вспомогательной. Способы генерации команд, а также форма и состав отображаемой информации о состоянии систем закладывается на этапе разработки программного обеспечения с учетом требований проекта.

Удобство и легкость управления всем многообразием оборудования и систем, объединенных Умным домом в единый организм, является одним из главных достоинств системы.

Для общения с системой и управления ею, используется все многообразие средств от традиционных кнопочных выключателей различного дизайна до сенсорных видео панелей. Причем выключатели и пульта управления не связаны с конкретным светильником, телевизором, кондиционером.

Кнопочная панель, оснащенная микроконтроллером, и подключенная к системе Умный Дом, способна управлять не только освещением в данном помещении, но и во всем доме, а также, например, климатом или громкостью звучания музыки. Функциональность каждой кнопки задается программно и может быть изменена по желанию хозяина.

Бурно развивающиеся технологии дистанционного доступа через сети Интернет или мобильные системы позволяют контролировать и управлять процессами, происходящими в доме, находясь далеко от него.

Для повышения комфортности система управления Умный Дом может иметь набор типовых "сценариев" автоматизированной работы с фиксированными предустановленными настройками.

Система контроля и управления электропитанием - следит за качеством и количеством потребляемой электроэнергии, а так же обеспечивает бесперебойное питание, переключая на альтернативные источники электропитания.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования – обеспечивает регулировку температуры, влажности и поступления свежего воздуха, экономия энергии за счет рационального использования температуры среды.

Системы безопасности - в данной системе используются системы контроля доступа в помещение, система защиты от протечек труб в помещениях, охранно-пожарная сигнализация, которая следит, в том числе за утечкой газа. Имитация присутствия и GSM мониторинг, который оповестит пользователя обо всех инцидентах в доме.

Система освещения, контролирующая уровень освещенности в помещении, позволит экономить электроэнергию за счет рационального использования естественного освещения.

Система управления климатом в помещениях и сооружениях на прилегающей территории (гараж, теплица и т.д.) будет следить за соблюдением климатических условий установленных пользователем.

Система искусственного полива, включающая в себя сенсоры влажности почвы, температурные датчики и устройства для полива, позволяет, как в автоматическом, так и в ручном режиме поддерживать влажность почвы в заданных пользователем условиях.

В ходе работы были проанализированы разные источники информации. Нами был собран, проанализирован и структурирован материал об информационных технологиях в энергосбережении на примере системы «Умный дом». Мы установили, что данная информационная система действительно высокотехнологична и может помочь пользователю рационально использовать энергоресурсы, экономить энергию и снижать затраты на энергоресурсы. В то же время, следует отметить и выявленные недостатки данной системы: высокая стоимость отдельных элементов системы, необходимость знания и навыков для установки и настройки системы и ее компонентов, быстрая потеря актуальности в связи с изменением технологий.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергосбережение: Введение в проблему. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных школ и средних профессиональных учреждений / Н.И. Данилов, А.И. Евпланов, В.Ю. Михайлов., Я.М. Щелоков. Екатеринбург: ИД «Сократ», 2020. - 208 с.
2. Умный Дом (Издание 2-е) / С.В. Богданов. Наука и Техника, 2015. –210 с.
3. <http://www.energsovet.ru/>
4. <http://vopros-remont.ru/elektrika/kak-ekonomit-elektroenergiyu-doma-uchimsya-vmeste/>

### АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СМАЗОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

*Чевтаев Д.А., руководитель Кулиненко И.М.*

*ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»*

Работа металлургического оборудования невозможна без смазки узлов трения машин и агрегатов. Особенность применения смазочных материалов для черной металлургии заключается в том, что оборудование работает в условиях очень высоких температур, обусловленных производством металла, металлических заготовок, прокатных профилей листов, балок, рельс, арматуры и т.д. В связи с этим, в качестве смазочных жидкостей можно использовать только определенные виды смазки. В условиях импортозамещения встает проблема замены и подбора необходимых по условиям работы видов смазочных материалов импортного производства на отечественные жидкости.

**Цель работы:** произвести анализ испытаний смазочных материалов Российского производства в условиях импортозамещения на ПАО «ЧМК» и предложить отечественные масла для испытаний

**Задачи работы:**

1. Проанализировать условия работы металлургического оборудования;

2. Проанализировать качества смазочных материалов, работающих в условиях высоких температур;
3. Проанализировать методику подбора и испытаний смазочных материалов российского производства на ПАО «ЧМК»;
4. Предложить смазочные материалы, подходящих для работы в условиях металлургического производства

**Объект:** Смазочные системы металлургического оборудования на примере ПАО «ЧМК».

**Предмет:** методика подбора и испытания отечественных смазочных материалов

Надежность металлургического оборудования во многом зависит от рационального выбора смазочных материалов узлов трения, способов и режимов работы смазки, контроля качества смазки в процессе эксплуатации.

Основной функцией смазочных материалов является уменьшение сопротивления трению и повышение износостойкости трущихся поверхностей деталей. Кроме того, они отводят тепло от узлов трения и защищают смазываемые поверхности от коррозии.

Для смазки металлургического оборудования применяют следующие виды смазочных материалов:

- жидкие смазки;
- консистентные (густые) смазки.

Узлы трения металлургического оборудования работают в очень тяжелых условиях, обеспеченных высокими нагрузками, повышенными температурами, обводнением и загрязненностью абразивными материалами из окружающей среды. Поэтому к применяемым смазочным материалам применяются повышенные требования, заключаемые в следующем.

Для жидких смазок:

- небольшие изменения основных параметров (плотности, вязкости) при изменении температуры;
- обеспечение минимального износа и минимальных потерь при работе узлов трения;
- эффективный отвод тепла от узлов трения;
- высокая сопротивляемость термоокислению, обеспечивающая срок службы масла без замены в циркуляционных системах не менее двух лет;
- способность не смешиваться с водой;
- высокие температуры вспышки паров масел.

Для консистентных смазок:

- обеспечение минимального износа и минимальных потерь на трение;
- хорошая прокачиваемость по трубопроводам длиной до 150 метров и при температуре окружающей среды от минус 10 градусов до плюс 180 градусов;
- способность не подвергаться разложению при нагревании под давлением до 20 МПа;
- незначительно изменять свои свойства при хранении;
- не растворяться в воде и обладать минимальной испаряемостью.

Густые (консистентные) смазки получают путем загущения минеральных масел различными загустителями. В зависимости от загустителя их делят на мыльные (кальциевые, натриевые, литиевые, бариевые), загущенные соответствующими мылами жирных кислот; органические и неорганические, в которых загустителями служат твердые органические и неорганические твердые соединения.

Жидкие смазки (минеральные масла) применяют в металлургическом оборудовании в Прокатном цехе №3 в подшипниках жидкостного трения, шестеренных клетях прокатных станов.

Густые смазки применяют в открытых или негерметизированных узлах трения

В прокатном цехе №3 применяются

Жидкие масла: MOBIL Gear 600 XP 220, Лукойл стило 220, MOBIL DTE26,

Густые смазки: Лукойл полифлекс EP-1, Лукойл стилфлекс 240

В современных условиях возникают следующие проблемы обеспечения производства смазочными материалами:

- повысилась стоимость присадок, которые добавляют в жидкие и консистентные смазки, которые применяют на металлургическом производстве, т.к. они производятся в зарубежных странах, таким образом, выросла цена самой смазки;

- многие зарубежные компании, которые производят смазочные материалы, не работают в данный момент на Российском рынке.

Так, американская компания MOBIL, которая являлась одним из основных поставщиком смазочных материалов для металлургического оборудования и мобильных машин, ушла с Российского рынка в марте 2022 года. В Россию масло Mobil доставлялось с трех заводов Западной Европы: их Франции, Швеции и Финляндии.

В связи с этим, для обеспечения нормального функционирования оборудования на ПАО «ЧМК» разработана методика подбора и испытаний смазочных материалов.

Порядок подбора смазочных материалов на ПАО «Челябинский металлургический комбинат» определяется Регламентом по внедрению новых масел и смазочных материалов на ПАО «ЧМК» от 31.08.2022 г., утвержденного Приказом Проектно-технической службы.

Согласно регламенту смазочные материалы подбираются в зависимости от условий работы оборудования: нагружения узлов трения, наличием знакопеременных нагрузок, температурному режиму, условиям по запыленности, наличием воды и других агрессивных сред, ценовому размеру.

После подбора, производится контрольная закупка в размере 6-10 бочек масла, которые поступают в цех на соответствующий участок и проводятся испытания смазки в течение 90 дней. Необходимо понимать, что перед испытанием нового смазочного материала, технологический процесс на участке останавливается, производится очистка оборудования от предыдущей смазки и только потом заливается новый смазочный материал.

Каждый этап испытаний сопровождается актами:



- Актом оценки целесообразности эксплуатационных материалов;
- Актом соответствия продукции;
- Актом эксплуатационных материалов;
- Актом по оценке эффективности от внедрения новой продукции

В настоящее время происходят испытания следующие аналоги густых смазок:

1 аналог ARGO LITWELL 220 EP1 (Производитель компания ARGO г. Санкт-Петербург) [3] на обжимном стане

2 аналог Металлюб-А EP (Производитель ООО «ГСМ» г. Москва), проходит испытание на чистовом стане (ЧС)

3 аналог DEVON GREASE LI V 220 EP 1 (Производитель ООО «Девон» г. Пермь) [2] испытывается на участке цепного перекладчика

4 аналог RW GREASE 200 EP 1(Производитель ООО «Девон» г. Пермь) Испытывается на ультрогибком реверсивном стане (УГР)

По цене эти смазки ниже, чем использованные ранее Лукойл полифлекс EP-1, Лукойл Стилфлекс 240

Испытания сразу нескольких смазочных материалов проводятся в целях создания базы смазочных материалов различных производителей, различной ценовой политики.

Заключительным актом испытаний является акт эффективности от внедрения нового продукта на ПАО «ЧМК». Целью испытаний является повышение надежности работы системы, напрямую связанное со смазочным материалом, а также выявление положительных технологических и экономических результатов. Для этого новый смазочный материал сравнивается с предидущим смазочным материалом.

При испытании составляются две таблицы

Таблица 1. Данные для испытания

|                               |                                 |    |      |                        |    |      |
|-------------------------------|---------------------------------|----|------|------------------------|----|------|
| Цех, участок                  |                                 |    |      |                        |    |      |
| Оборудование, механизм        |                                 |    |      |                        |    |      |
| Гидравлическая система        | Температурный режим узла смазки | от |      |                        | до |      |
|                               | Жидкость, применяемая сейчас    |    |      |                        |    |      |
|                               | Объем системы                   |    |      |                        |    |      |
| Интервалы пополнения и замены | Частичное пополнение            |    | %    | Полная замена жидкости |    | %    |
|                               |                                 |    | дней |                        |    | дней |
| Доп. сведения                 |                                 |    |      |                        |    |      |

| Данные предоставил специалист ПАО «ЧМК» |  |  |
|---|--|--|
| Ожидаемые результаты                    | Увеличить:<br>Время безаварийной работы<br>Сроки между ТОиР<br>Антикоррозионную защиту | Сократить:<br>Кол-во вышедших из строя подшипников<br>Износ и образование задиров<br>Расходы на рабочую жидкость |
| Жидкость, предоставляемая для испытаний |  |  |

Таблица 2. Показатели испытаний

| Показатель                                  |  |  |
|---|--|--|
| 1. Вязкость кинематическая при 40°C         |  |  |
| 2. Индекс вязкости                          |  |  |
| 3. Температура вспышки в открытом тигле, °C |  |  |
| 4. Температура воспламенения, °C            |  |  |
| 5. Температура застывания, °C               |  |  |
| 6. Коррозионное воздействие на сталь        |  |  |
| 7. Плотность, кг/м <sup>3</sup>             |  |  |
| 8. Цена, руб за кг                          |  |  |

Вывод по результатам испытаний делается по характеристикам и экономической эффективности.

Предлагаю для испытаний густую смазку AVIKS Roll ST1 (производитель ООО АВИКС ГРУПП г. Грязи Липецкая область). [4]

Пластичные литиевые смазки серии «АВИКС» производства ООО «АВИКС ГРУПП» изготавливает консистентные смазки импортных аналогов SHELL Alvania (EP), MOBIL Moobilux (EP)

Пластичные смазки АВИКС специально разработаны для:  
смазывания узлов прокатных станов, где требуется смазка мягкой консистенции для систем централизованной подачи смазки;

— подшипников скольжения и вращающихся элементов подшипников качения, работающих в тяжелых условиях, включая ударные нагрузки во влажной среде;

— коробок передач, рассчитанных на использование полужидкой смазки в качестве основной.

Таблица 3- Характеристики смазки AVIKS Roll ST1

| Характеристика                  | Значение   |
|---------------------------------|------------|
| Температура каплепадения, °С    | 120        |
| Температура применения, °С, min | -20        |
| Температура применения, °С, max | +110       |
| Пенетрация, 0,1мм               | 180-250    |
| Вязкость кинематическая м/с2    | 500 (40°С) |
| Температура вспышки, °С         | 250        |

В результате исследования:

- Рассмотрены виды смазочных материалов металлургического оборудования на примере цеха Прокат№3 ПАО «ЧМК» и требования к ним;
- Поставлена проблема использования смазочных материалов зарубежного производства;
- Проанализирована методика выбора и исследования смазочных материалов на ПАО «ЧМК»;
- Предложена смазка для испытаний российского производства, выпускаемая как смазка импортнозамещения.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виды смазочных материалов: <https://ru.wikipedia.org/wiki/8>
2. Сайт компании ООО «ДЕВОН» <https://www.devongroup.ru/files/tds-Devon-Grease-Li-V220-EP-53412247351.pdf>
3. Сайт торговой компании «Урал-Энерго» <https://ural-nrg.ru/contacts/>
4. Сайт компании ООО «АВЕКС» <http://aviksgroup.ru/products/01-2/01-2/>

### ЗЕЛЕННЫЕ КРОВЛИ. ПЕРСПЕКТИВЫ

*Чудова А.А., руководитель – Суюшкіна Е.В.*

*ГБПОУ «Коркинский горно-строительный техникум»*

В наши дни города вытесняют природу с астрономической скоростью. Территорий, которые не покрыты асфальтом, транспортными магистралями и домами, становится все меньше. И это далеко не единственная проблема, которую влечет за собой урбанизация. Наш воздух становится все более грязным, он наполняется выбросами, вредными для людей, животных и растений. А сами растения, которые могли бы его очистить, встречаются все реже.

Одним из наиболее перспективных решений в данном направлении является устройство эксплуатируемых озелененных покрытий на кровле зданий, стилобатов, подземных паркингов, особенно придворовыми территориями.

«Зелёная кровля» — пространство крыши с частичным или полным озеленением живыми растениями. Посадки могут производиться как в специальные контейнеры, так и в грунт, организованный дополнительно сверху традиционной кровли. Таким образом, единственным условием для устройства подобного рода объектов является возможность увеличения нагрузки, заложенная в прочности конструкции при возведении здания.

История озеленения кровель берёт начало ещё с далёкой древности, в наше время этот тренд только становится популярным. Сегодня подобное озеленение по большей мере распространено в крупных городах Европы, Азии и Америки, склоняющихся к рациональной и экологической организации пространства. Сады, устроенные на крышах офисных зданий, торговых центров, ресторанов и жилых высоток, становятся прекрасными оазисами для посетителей, радуя глаз и внося разнообразие в рутину повседневности. Не так давно подобное озеленение стали применять и для малых построек, будь то загородные дома или хозяйственные здания.

«Зелёные кровли» появляются и в России, что нельзя оставить без внимания, ведь подобное явление несёт ряд преимуществ, нацеленных на создание комфортной жизни для населения страны.

К одному из главных достоинств относится увеличение доли озеленённых территорий, которые в данный период времени активно сокращаются по причине бурного роста городских застроек.

К преимуществам зеленых крыш относятся факторы, имеющие непосредственное влияние на само здание, на котором организована «зелёная крыша». Растения на кровле, как правило, становятся естественной защитой конструкций от механических повреждений и колебаний температур, что во многом увеличивает их срок эксплуатации. Ещё следует отметить отличные теплоизолирующие качества такой кровли, благодаря которым в жаркий период она не перегревается, а в холодное время года отлично сохраняет тепло внутри здания за счёт организации кровельного пирога со слоем грунта. Можно также отметить повышение звукоизолирующих и водосберегающих свойств, улучшение пожаробезопасности зданий и сооружений [4]. А также, необходимо отметить - повышение качества и уменьшение запыленности городского воздуха. Создание среды обитания для представителей животного мира и улучшение эстетической привлекательности здания.

Список недостатков совсем незначителен и не идёт в сравнение с достоинствами, но тоже играет немаловажную роль. На первый план выходит стоимость, которая только возрастает в зависимости от выбора типа озеленения и укрепления крыши. К тому же необходимость непосредственного ухода за растениями в дальнейшем требует существенных временных затрат и специальных знаний. Устройство самой «зелёной кровли» тоже имеет ряд достаточно сложных особенностей [1]. Рассмотрим их подробнее.

Главный принцип организации «зелёной кровли» состоит в устройстве так называемого «кровельного пирога», включающего в себя несколько слоёв, каждый из которых выполняет свою важную функцию.

1. Основание крыши — самый первый слой, который представлен плитами перекрытия и выполняет несущую функцию. В случае плоской кровли есть необходимость создания небольшого уклона для организации ската воды в водосливные воронки и во избежание её отстаивания.

2. Слой гидроизоляции, отвечающий за изоляцию конструкции здания от влаги с почвы, а также от талых и дождевых вод. Для подобной защиты используют полимерную мембрану на каучуковой или битумной основе.

3. Теплоизоляционный слой необходим для удержания тепла и создания оптимального микроклимата растениям. С учётом этих требований при создании «зелёной кровли» обычно используют вспененное стекло, экструдированный пенополистирол или базальтовую вату.

4. При создании элементов ландшафтного дизайна необходимо предусматривать постепенное разрастание растений после завершения строительства. В случае «кровельного пирога» речь идёт о корнях, которые могут нанести долю повреждений кровле и последующим слоям на ней. Для этого предусматривают уровень защиты из противокорневой полимерной плёнки, а также алюминиевой или медной фольги.

5. Дренажный слой один из наиболее важных в этой системе. Он задерживает определённое количество воды и ограничивает её избыточное скопление по уровню корней и стеблей растений, что в противном случае могло бы послужить причиной их загнивания. В качестве дренажа, как правило, отлично подходит, песок, гравий или керамзит. Для водоотведения используют специальные уже готовые системы — дренажные плиты, маты или коробки.

6. Слой фильтрации задерживает питательные вещества, вымываемые из почвы после её полива. Ещё одна функция — это предотвращение попадания частичек грунта в слой дренажа, что препятствует засорению системы. Отличным фильтром является термоскрепленный геотекстиль. Он имеет максимальную долговечность в данных условиях.

7. Плодородный грунт «зелёной кровли» частично отличается от того, который распространён повсеместно. Для озеленения кровель применяют субстрат, который намного легче обычной земли, является пористым и влагоёмким. Технологии позволяют насыщать его питательными веществами, и он служит отличной основой для жизнедеятельности растений долгие годы.

8. Последний слой — сами зелёные насаждения. Слой, который не скрыт от человеческого глаза и создаёт ту самую уникальность всей системе кровли. Выбор растений, как правило, зависит от ряда условий и факторов, в числе которых климат, расположение кровли, толщина почвы, функциональность крыши, сценарная организация. К тому же такие растения должны быть светолюбивыми и легко переносить воздействие прямых солнечных лучей.

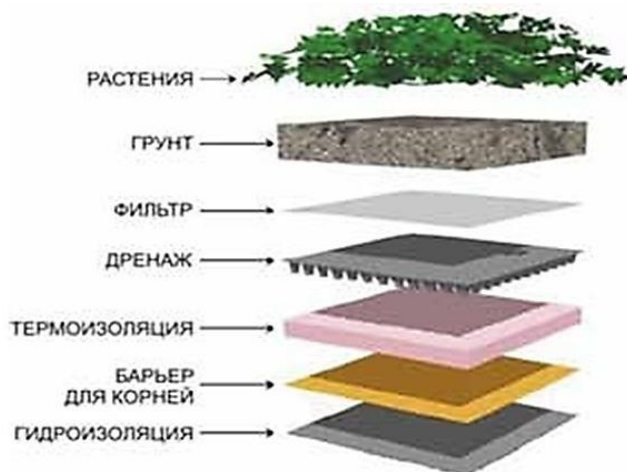


Рис. 1. Принципиальная схема устройства «зелёной кровли»

По причине такого разнообразия возможностей озеленение на кровлях тоже подразделяют на несколько типов, о которых дальше и пойдёт речь.

Начнем с самого простого типа, который используют при необходимости озеленения без больших денежных и технологических затрат. Эта характеристика относится к контейнерному типу, который к тому же является наиболее быстрым способом озеленения, потому что не требует дополнительной специальной подготовки кровли.

Другие типы озеленения сложнее, так как включают в себя всю структуру «кровельного пирога», возможно, с некоторыми изменениями в зависимости от конкретного проекта. Подобного рода «зелёные кровли» подразделяют на экстенсивные и интенсивные [2]. Все они требуют правильно выстроенной технологии и тщательного ухода, только каждый тип в своей мере.

Экстенсивное озеленение создаётся чаще всего на неэксплуатируемых кровлях. Как правило, это крыши хозяйственных построек, дач, частных домов и гаражей, на которых не предусматривается организация зон отдыха. Доступ на такие кровли возможен только для хозяйственных целей.

Для озеленения здесь подбирают мхи, суккуленты, злаковые и травянистые виды местной флоры, которые создают сплошной ковёр на кровле, организуя тем самым автономную экосистему и надёжную защиту для крыши. Такие растения неприхотливы, выносливы и обладают высокой регенеративной способностью.

При интенсивном озеленении предусматривается широкий спектр возможностей, позволяющий создать объект, который по праву можно назвать парковым элементом или садом. Кровли подобного рода могут включать как зоны отдыха и прогулок, так и места для спорта и развлечений.

Серьёзный подход в отношении не только строительства, но и дальнейшего ухода становятся обязательными условиями для создания интенсивного озеленения. Такие растения требуют регулярного полива и определённых удобрений для каждого вида. Как правило, подобные «зелёные кровли» организуют на многоэтажных и офисных зданиях, а также на торгово-развлекательных центрах и отелях.

Важным моментом при выборе способа озеленения является определение величины нагрузки, которую выдерживает кровля. У каждого типа «зелёной крыши» глубина субстрата, а, следовательно, и его вес различны из-за отличия в растительности и размера корней [2].

В этом отношении интенсивное озеленение проигрывает, так как в большинстве случаев для создания необходимой толщины грунта требует дополнительного укрепления основания.

Когда речь идёт про эксплуатацию, как правило, это касается плоской кровли, на которую организуется специальный выход и планируется сценарий посещения. Но и наклонные кровли имеют место быть в «зелёном строительстве», правда, это возможно только при наиболее неприхотливом, а именно — экстенсивном варианте озеленения.

На фоне глобальных климатических изменений, а порой и после случившихся катаклизмов программы кровельного озеленения начинают вводить и на государственном уровне.

Озеленение крыш успешно применяется и во многих городах Америки, Европы и Азии. Помимо благотворного влияния на экологию, подобными кровлями создаётся необычайно красивая атмосфера, придающая эстетику всему зданию.

Что касается России, в июне 2020 года произошло важное событие в области затронутой темы — вступил в силу утверждённый Росстандартом ГОСТ по «зелёным кровлям». Теперь в нашей стране есть определённые стандарты для данного вида озеленения. Возможно, уже в скором времени дышать станет легче, организованных пространств на свежем воздухе станет больше, летом будет не так жарко, а проливные дожди, с которыми в последние годы во многих городах России совсем не справляется ливнёвка, и вовсе перестанут тревожить горожан.

На Российском рынке сейчас не так много строительных компаний предоставляют услуги по проектированию кровель с озеленением — это компании BauderGmbH&Co, DörkenGmbH&Co, TEGOLA, Zinco и ТехноНИКОЛЬ. У каждой из них свои технологии, свои плюсы и минусы. Но нас интересует профилированные мембраны PLANTER разработанные корпорацией ТехноНИКОЛЬ.

Чтобы создать зеленую эксплуатируемую кровлю по технологии PLANTER, по мнению ее разработчиков, будут необходимы такие материалы (указано, что практически все они — производства данной компании, перечисляем с нижнего слоя):

1. Паро- и гидроизоляция.
2. Минераловатный утеплитель или экструзионный пенополистирол.
3. Разделитель — рубероид.
4. Керамзитовый гравий для образования уклона.
5. Цементно-песчаная стяжка с армированием, толщина — не меньше 50 мм.
6. Битумный праймер.
7. Полимерная гидроизоляционная мембрана.
8. Еще один гидроизоляционный слой с защитой от прорастания корней.



9. Мембрана PLANTER гео с дренажным зазором.

10. Слой субстрата (питательного грунта) с зелеными насаждениями[5].

Проекты озеленения кровель существенно различаются по уровню сложности, зависит от выбора материала и технологии укладки – стоимость варьируется от 3000 рублей на м<sup>2</sup>. Дорого это или нет, но вид из окна квартиры на зеленые насаждения увеличивает ее стоимость в среднем на 14%; снижает преступность и вандализм на 13%. В результате исследований по заказу HUSQVARNA выявлено, что, независимо от культурных условий, горожане очень высоко ценят озеленение – это один из наиболее важных факторов, влияющий на принятие решения о покупке недвижимости. 34 % людей, при выборе места жительства начинают с проверки того, насколько близко находятся зеленые зоны.

Великий французский архитектор Ле Корбюзье писал: «Воистину, разве не противоречит логике то, что площадь, равная целому городу, не используется, и крышам остаётся лишь беседовать со звёздами...»[3]. Теперь к такому утверждению нашлось по праву прекрасное решение, которое не только увеличивает долю эксплуатируемых пространств, но и улучшает качества самих зданий.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вольфганг Эрнст Кровельная изоляции. Кровельное озеленение. Проблемы: Истоки, причины, опыт и решения/ Издательство Интеллектуальная литература, 2020. -288с.
2. Ильичева А. Приближаясь к небу // Красивые дома. — 2002. — №2 (28).
3. Ле Корбюзье. Творческий путь. — М.: Стройиздат, 1970.-248с.
4. Титова Н.П. Сады на крышах. — М.: Олма Пресс Гранд, 2002.-112с.
5. Портал о проектировании и строительстве зеленых крыш [электронный ресурс] режим прямого доступа <https://www.grrus.ru/> (дата обращения: 13.02.2023).

### РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТАЛЛА ЭЛЕКТРОДНЫХ КАПЕЛЬ ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКЕ

*Шерстобитов И.М., руководитель – Сизов А.Ю.*

*ГБПОУ «Озерский технический колледж»*

Скорость и направление химических реакций, протекающих в жидком металле электродных капель, зависят от нескольких факторов, в том числе и от температуры металла. Поэтому ее определяют, как экспериментальным (1, 2 и др.), так и расчетным (3, 4 и др.) путем.

Так для расчета средней температуры металла капли  $T_{кв}$  в работе (3) предложено уравнение, содержащее коэффициент теплопередачи, для определения которого используются очень сложная формула. К тому же проверочные расчеты показали, что указанное уравнение дает

удовлетворительную сходимость расчетного и экспериментального значений  $T_k$  лишь для ручной дуговой сварки, когда из-за малой плотности тока ( $10-15 \text{ А/мм}^2$ ) скорость плавления электрода относительно мала (до  $1 \text{ см/с}$ ). При механизированной сварке из-за большой плотности тока ( $j \geq 50 \text{ А/мм}^2$ ) скорость плавления электрода велика и расчетное значение  $T_k$ , определенное по уравнению работы (3), существенно превышает не только ее экспериментальное значение, но даже температуру кипения металла, что неприемлемо. В работе (4) предложена номограмма, построенная по результатам статической обработки экспериментальных данных для стальных электродных проволок. Однако, она применима лишь для низкоуглеродистых и низколегированных проволок.

В данной работе предложена методика расчета  $T_k$  на основе решения задачи максимальной температуры нагрева металла в вылете электродной проволоки теплотой Джоуля-Ленца (5):

$$T_T = \frac{p_T j^2 l}{c_T \gamma_T v_3} \quad (1)$$

и скорости плавления электродной проволоки (6)

$$v_3 = \frac{j}{c_T \gamma_T v_3} (U_3 p_T j l) \quad (2)$$

а также предположения, что средняя температура металла электродной капли  $T_k$  меньше температуры кипения  $T_{кп}$  на величину  $\Delta T_k$ , зависящую от  $T_T$ , т.е.

$$T_k = T_{кп} - \Delta T_k \quad (3)$$

В свою очередь  $T_k$  можно определить аналогично решению в работе (7) для металла сварочной ванны:

$$\Delta T_k = T_T \frac{(1-\theta)}{(1-\alpha\theta)} \quad (4)$$

В уравнениях (1) – (4)  $p_T$  – удельное сопротивление электродного металла при температуре  $T_T$ ;  $j$  – плотность тока в электроде;  $l$  – вылет электродной проволоки из токопроводящего мундштука;  $c_T$ ,  $\gamma_T$  – соответственно удельная теплоемкость и плотность твердого металла при температуре  $T_T$ ;  $c_k$  – удельная теплоемкость жидкого металла капли;  $U_3$  – коэффициент падения напряжения в при электродной области;  $\theta$  – коэффициент, равный  $T_{пл}/T_{кп}$ ;  $\alpha$  – коэффициент, равный  $T_T/T_{пл}$  ( $T_{пл}$  – температура плавления металла электрода).

Таблица 1. Данные для расчета

| Параметр       | Значение |      |      |      |      |      |      |
|----------------|----------|------|------|------|------|------|------|
|                | 1,6      |      |      | 2,0  |      |      |      |
| $L_{св}$ , А   | 200      | 300  | 400  | 200  | 300  | 400  | 500  |
| $T_{кр}$ , °С  | 2710     | 2630 | 2550 | 2740 | 2680 | 2610 | 2540 |
| $T_{кэ1}$ , °С | 2550     | 2750 | 2570 | 2570 | 2620 | 2630 | --   |
| $T_{кэ2}$ , °С | 2440     | 2410 | 2390 | --   | --   | --   | --   |
| $T_{кэ3}$ , °С | --       | --   | --   | --   | 2570 | 2750 | 2630 |

Обозначения,  $T_{кр}$ ,  $T_{кэ1}$ ,  $T_{кэ2}$ ,  $T_{кэ3}$  – температура металла капли, определенная по уравнению (5) и экспериментально данным работ (1, 2, 8) соответственно.

Примечание. При расчетах принято  $p_T = 95 \cdot 10^{-5} \text{ Ом} \cdot \text{мм}$ ,  $T_{пл} = 1538 \text{ °С}$ ,  $T_{кп} = 2870 \text{ °С}$ ,  $U_3 = 5,82 \text{ В}$  (9),  $l = 10 d_3$ .

Решая совместно уравнение (1) – (4), после соответствующих преобразований (при условии,  $c_k T_k \approx c_t T_{кп}$ ) получим

$$T_k = T_{кп} \left[ 1 - \frac{p_t j l}{U_э} \left( 1 - \frac{T_{пл}}{T_{кп}} \right)^2 \right] (5)$$

Анализ уравнения (5) показывает, что  $T_k$  зависит от физических свойств металла электродных капель, вылета электродной проволоки из токопроводящего мундштука, плотности тока и эффективного падения напряжения в приэлектродной области. А именно, чем больше  $p_t j l / U_э$ , и чем меньше  $T_{пл} / T_{кп}$ , тем меньше  $T_k$ .

Сравнение расчетных значений  $T_k$ , полученных по уравнению (5), с экспериментальными данными свидетельствует об их удовлетворительной сходимости (см. таблицу 1).

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Походня И.К., Суптель А.М. Теплосодержание капель при сварке в углекислом газе // Автоматическая сварка. 1970. № 7. С. 12 – 18.
2. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. М.: Машиностроение, 1975. 448 с.
3. Мазель А.Г. Технологические свойства электросварочной дуги. М.: Машиностроение, 1969. 178 с.
4. Абилов Ж.Е., Попков А.М. Номограмма для определения теплосодержания металла электродных капель при сварке углеродистой проволокой в защитных газах // Сварочное производство. 1976. № 5. С. 45 – 44.
5. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке М.: Машгиз, 1951. 296 с.
6. Попков А.М. Расчет скорости плавления электродной проволоки при механизированных способах дуговой сварки // Сварочное производство. 1998. № 6. С. 5 – 6
7. Влияние предварительного подогрева металла на температуру сварочной ванны / Н.И. Коперсак, А.М Сливинский, В.М Духно, Ю.Н Каховский // Автоматическая сварка. 1974. № 11. С 9 – 11
8. Кирьянов А.А., Норин П.А. Теплосодержание и температура капель электродного металла при сварке независимой дуговой // Вопросы сварочного производства. Челябинск: ЧПИ, 1978. Вып. 205. 178 с.
9. Физические величины: Справочник / Под ред. И.С. Григорьева и Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ПОВТОРНОЙ ОШИПОВКИ ЗИМНЕЙ РЕЗИНЫ РЕМОНТНЫМИ ШИПАМИ В УСЛОВИЯХ ГАРАЖА

*Сумин Н.Д., Спиридонов Н.А., руководитель- Орлова А.В.*

*ГБПОУ «Копейский политехнический колледж имени С.В. Хохрякова»*

Как показывает статистика большая часть дорожно-транспортных происшествий происходит в основном в осенне-зимний период, сопровождающийся понижением температуры воздуха и выпадением осадков, превращающихся на дорожном покрытии в корку из льда и снега, все это заметно снижает коэффициент сцепления шин с дорогой.

Для снижения тормозного пути автомобиля в холодное время года и увеличения коэффициента сцепления с дорогой применяют ошипованную зимнюю резину. Однако даже из самых дорогостоящих покрышек могут выпадать и изнашиваться зубцы шипов, это происходит из-за большого количества факторов представленных на слайде.

Наше исследование началось еще в декабре 2021 года, шины Dunlop установленные на легковой автомобиль Kia Rio к указанной дате потеряли до 70% шипов, это привело к ухудшению тормозных свойств.

С помощью подключенного через Bluetooth к диагностической колодке OBD-II автомобильного сканера мы проверили тормозной путь автомобиля с момента срабатывания тормозных механизмов на колесах, до момента полной остановки автомобиля. Замеры производились до скорости 60 км/ч, после чего водитель осуществлял торможение и повторял процедуру.

Производитель шин Dunlop утверждает, что данная модель зимней резины при условии торможения порожнего транспортного средства на льду, способна остановить его через 18,5 м, наши показатели значительно отличались от показателей производителя и составили 23,7 м, результаты эксперимента показаны на рисунке 1.

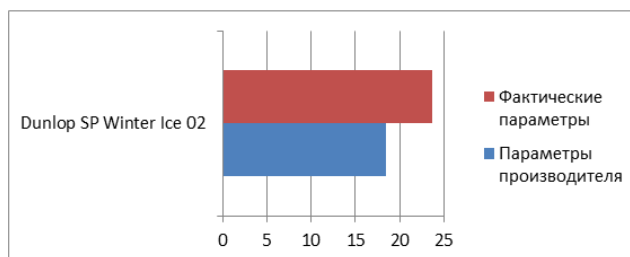


Рисунок 1- Результаты эксперимента по торможению на льду

На снегу дела с торможением обстоят чуть лучше, производитель заверяет нас, о дальности торможения на снегу 15,1 м, наше исследование, проведенное с помощью автомобильного сканера, показало 15,4 м, результаты эксперимента показаны на рисунке 2.

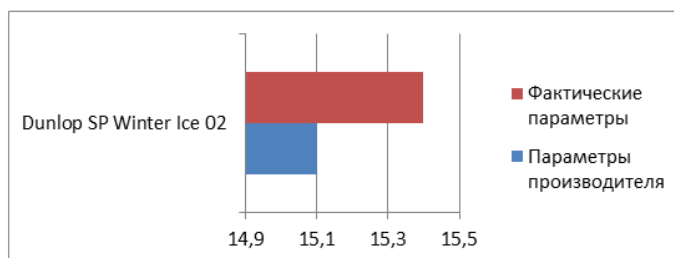


Рисунок 2- Результаты эксперимента по торможению на снегу

Исследование показало, значительные отклонения от нормы заявленной производителем, в связи с этим было принято решение, о проведении эксперимента по ошиповке зимней резины, с целью улучшения характеристик торможения на обледенелых и заснеженных участках дороги в зимнее время года.

Стоимость работ по ошиповке зимней резины в г. Челябинске варьируются от 9 рублей до 15 рублей за шип, в связи с высокой стоимостью данной операции было принято решение, проводить ошиповку самостоятельно.

#### **Эксперимент состоял из нескольких этапов**

1 Выбор способа ошиповки. Самым простым и надежным способом является установка в старые посадочные гнезда новых шипов с помощью различного ручного инструмента.

При дефектации имеющихся четырех зимних шин, было установлено, что некоторые шипы – 134 штуки полностью выполняют свои функции, часть шипов – 202 штуки нуждаются в замене, так как шип откололся от корпуса, часть шипов – 128 штук полностью отсутствовало.

2 Выбор инструмента для ошиповки. Был выбран самый бюджетный вариант оборудования;

3 Выбор ремонтных шипов. Стараемся выбирать ту форму шипов, которая стояла от производителя – круглые. Остаточная величина рисунка протектора экспериментальных шин составила 7,5-8 мм. Подбираем ремонтные шипы «Теком» фирмы Ремшип 12-8-2 TP на основании данных со слайда. Стоимость 2700 рублей за упаковку, в упаковке 500 шт.

Исходя из расчетов, приведенных на слайде принимаем решение проводить самостоятельную повторную ошиповку зимних шипованных шин Dunlop SP Winter Ice 02 ремонтными шипами фирмы Ремшип «Теком» 12-8-2 TP, с использованием слесарного инструмента и съемника для стопорных колец с изогнутыми наконечниками SPARTA 183255.

1 Зимние шины были хорошо вымыты струей воды из мойки высокого давления;

2 Из шин были удалены забившиеся в процессе эксплуатации в протектор грязь и мелкие камни;

3 Была произведена дефектация шипов в протекторе и определены сломанные и вылетевшие в процессе эксплуатации шипы

4 Далее с помощью отвертки, были удалены обломанные шипы из протектора шины;

5 Для облегчения вхождения фланца ремонтного шипа в протектор резины было принято решение приготовить водно-щелочной раствор (вода и мыло) и обрабатывать им посадочное место под ремонтный шип, перед его запрессовкой;

6 В дальнейшем проводилась работа по запрессовке с помощью съемника и отвертки новых ремонтных шипов в подготовленные посадочные места в протекторе

7 На полный процесс подготовки и ошиповки четырёх зимних покрышек у нас ушло 3 часа и 30 минут времени.

В дальнейшем наши подопытные были отбалансированы вместе с дисками на специальном шиномонтажном стенде. На констатирующем этапе исследования снова проводилась диагностика с помощью подключенного через Bluetooth к диагностической колодке OBD-II автомобильного сканера, мы проверили тормозной путь автомобиля с момента срабатывания тормозных механизмов на колесах, до момента полной остановки автомобиля с уже дошипованными шинами. Замеры производились так же на скорости до скорости 60 км/ч.

При проведении первичной диагностики до ошиповки шин наши шины при торможении на льду показали не лучшие характеристики торможения, они составили 23,7 м, при показателях производителя шин 18,5 м, результаты эксперимента показаны на рисунке 3.

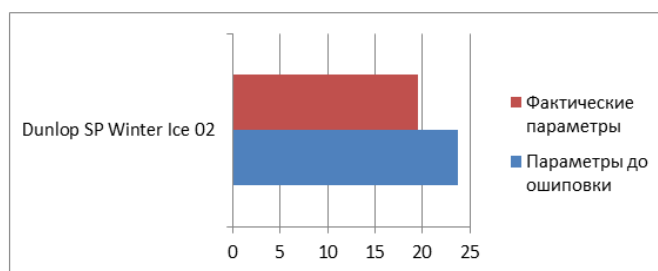


Рисунок 3- Результаты эксперимента по торможению на льду на вновь ошипованной зимней резине

Если сравнивать полученные результаты, то после повторной ошиповки и диагностики наш тормозной путь сократился с 23,7 м до 19,5 м, что на 18% лучше и на 4,2 м короче, по сравнению с показателями торможения с изношенными шипами, но если сравнивать с показателями производителя, то эффективность торможения отстает от идеала на 1 м.

На снегу дела с торможением обстояли чуть лучше, наше исследование, проведенное с помощью автомобильного сканера до ошиповки показало 15,4 м.

При проведении повторной диагностики после ошиповки тормозной путь на рыхлом снегу составил 15,2 м, что на 2% и 0,2 м лучше, чем до повторной ошиповки, но на 0,1 м хуже, по сравнению с показателями производителя шин, однако следует учитывать, тот фактор, что и сама резина уже не является абсолютно новой и такая разница в длине тормозного пути вполне допустима, результаты эксперимента показаны на рисунке 4.

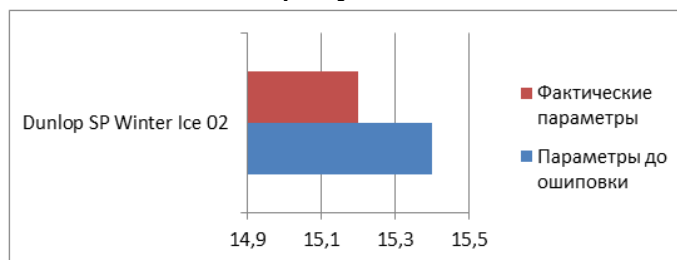


Рисунок 4- Результаты эксперимента по торможению на снегу на вновь ошипованной зимней резине

Проведённое исследование показало, что при проведении самостоятельной ошиповки зимней резины ремонтными шипами заметно улучшаются ходовые характеристики зимней резины, по сравнению с эксплуатацией зимней резины с изношенными и утерянными шипами, что оказывает значительное влияние на безопасность дорожного движения и уверенность в управлении транспортным средством.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Андреев Валентин Викторович, Гун Геннадий Семенович, Рубин Геннадий Шмульевич, Ульянов Антон Григорьевич Исследование процесса высадки двухфланцевых шипов противоскольжения с использованием компьютерного моделирования // Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. 2008. №1. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsessa-vysadki-dvuhflantsevyh-shipov-protivoskolzheniya-s-ispolzovaniem-kompyuternogo-modelirovaniya> (дата обращения: 31.10.2022).

2. Васильев Ю.Э., Понарин Г.А. Взаимодействие шипованных шин с дорожным покрытием // Construction materials. 2016. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/v>

3. Горшков Юрий Германович, Калугин Антон Александрович, Барышников Сергей Александрович Условие сцепления пневматических шин при движении автотранспортных средств по твёрдым и скользким поверхностям // Известия ОГАУ. 2015. №3 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uslovie-stsepleniya-pnevmaticheskikh-shin-pri-dvizhenii-avtotransportnyh-sredstv-po-tvyordym-i-skolzkim-poverhnostyam> (дата обращения: 31.10.2022). dorozhnympokrytiem (дата обращения: 31.10.2022).

4. О безопасности колесных транспортных средств // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2015. №3 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-bezopasnosti-kolesnyh-transportnyh-sredstv> (дата обращения: 31.10.2022).

5. Сапоженков Николай Олегович, Петров Вячеслав Сергеевич, Жданов Денис Витальевич ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗИМНИХ ШИПОВАННЫХ ШИН // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-ekspluatatsii-zimnih-shipovannyh-shin> (дата обращения: 31.10.2022).

### **ОЦИНКОВКА КОРРОДИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

*Новиков А.В., Пятаев. С.А., руководитель – Кутлуахметова Э. Ш.*

*ГБПОУ «Магнитогорский строительно–монтажный техникум»*

Без металлов немислим современный мир. Металлы и их сплавы являются наиболее важными конструкционными материалами. Всюду, где



эксплуатируются металлические конструкции, есть вещества, которые, взаимодействуя с металлами, постепенно их разрушают.

Автомобилестроение - одна из отраслей промышленности, почти полностью работающая на металле. Современный легковой автомобиль на 75 % состоит из металла [4, с.65]. Остальная доля приходится на пластмассы, стекло, резину и другие материалы.

Автомобили издавна делают из стали. Однако главный её недостаток - это коррозия и постепенное разрушение вследствие контакта с агрессивной окружающей средой. Кислород и влага провоцируют химические реакции окисления (рисунок 1). Металл покрывается коричневыми разводами, и от того, насколько хорошо защищён кузов от внешней среды, напрямую зависит долговечность автомобиля.

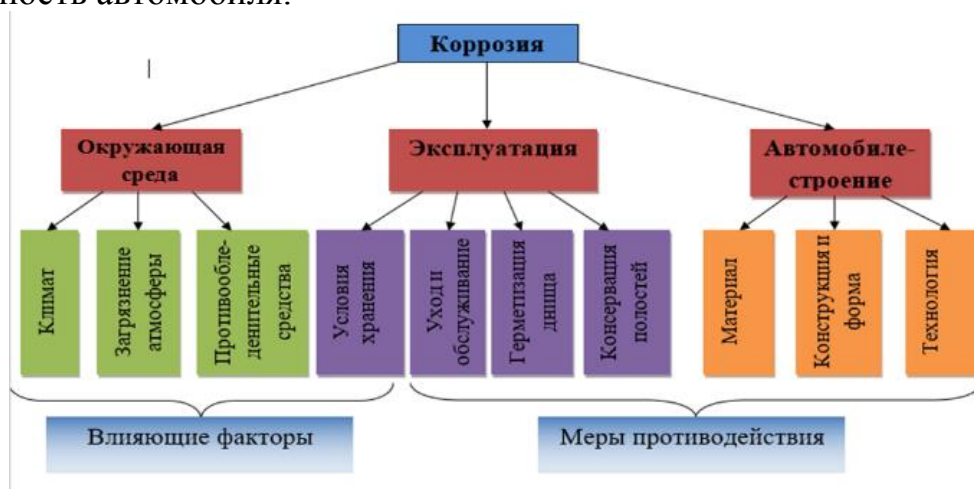


Рисунок 1. Факторы, влияющие на коррозию автомобиля

От появления «ржавчины» не застрахован ни один, даже самый элитный, автомобиль. Именно эта проблема является причиной отправки машины на свалку раньше срока. К сожалению, полностью защитить автомобиль от процесса окисления не получится. Однако замедлить этот процесс, защитить самые уязвимые части машины и, тем самым, продлить её срок эксплуатации, всё же возможно.

**Цель:** исследование технологии оцинкования и проведение эксперимента по устранению и предотвращению развития коррозии на кузове легкового автомобиля в домашних условиях гальваническим методом.

**Объект исследования** - коррозионный процесс, протекающий на участках кузова автомобиля «HONDA ACCORD7».

**Предмет исследования** - покрытие цинком небольшого участка кузова автомобиля в местах повреждения лакокрасочного покрытия

**Гипотеза:** можно ли устранить и предотвратить коррозию металлов, если использовать технологию цинкования кузова автомобиля в домашних условиях гальваническим методом.

### **Понятие коррозии металла и ржавления железа**

Коррозия является произвольным разрушением материала, возникающий в результате химических и электрохимических воздействий на его поверхность.

Коррозионные процессы протекают при взаимодействии материала с агрессивной средой. В качестве такой среды обычно выступают жидкости и газы.

Ржавление железа - это электрохимический процесс, который начинается с переноса электронов от железа к кислороду.

Ключевой реакцией является восстановление кислорода:



### Виды коррозии

Все коррозионные процессы имеют не только общий результат - разрушение металла, но и единую химическую сущность - окисление. Упрощенно окисление можно назвать процессом обмена веществ электронами. Когда одно вещество окисляется (отдает электроны), другое, наоборот, восстанавливается (получает электроны).

Существует множество критериев классификации коррозионных процессов.

Коррозионное разрушение может затрагивать всю поверхность металла - сплошная, или общая, коррозия и отдельные участки - местная, или локальная, коррозия.

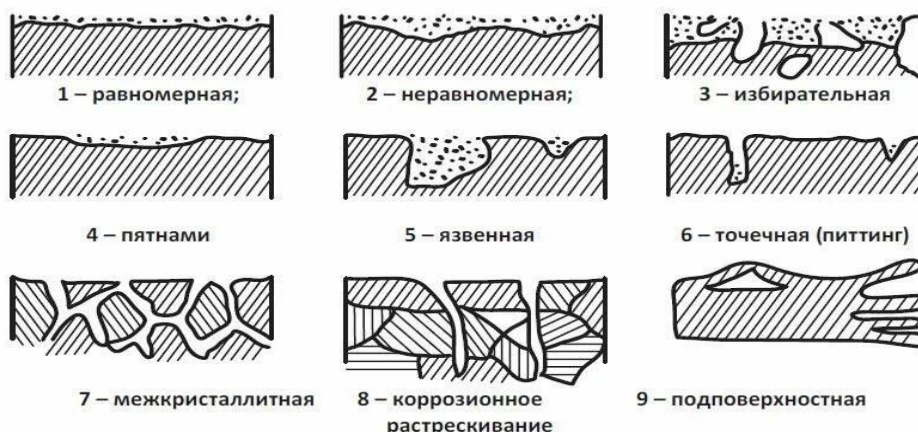


Рисунок 2. Виды коррозии

### Защита металлов от коррозии

Для предупреждения коррозии используется комплекс противокоррозионных мероприятий, применение специальных сплавов с повышенной коррозионной стойкостью, обработку рабочей среды веществами, снижающими ее коррозионную активность.

Существует несколько способов защиты металла от коррозии:

- Нанесение металлических покрытий;
- Нанесение неметаллических покрытий;
- Легирование металлов;
- Электрохимические методы защиты;
- Гальванические покрытия;

Оцинковка или цинкование металла – процесс покрытия поверхности слоем химического элемента цинк, который по химической классификации

является переходным металлом. Цель оцинковки – защита внешней поверхности металлических изделий от коррозии.

В настоящее время оцинковка является самым массовым покрытием, используемым для антикоррозионной защиты черных металлов. Это связано с тем, что по совокупности экономических, экологических, технологических и физико-химических факторов у горячего и гальванического цинкования попросту нет конкурентов. К примеру, цинк дешевле никеля в четыре раза, а олова - в восемь раз.

### План проведения опытно-экспериментальной работы

Для опыта нам понадобятся: батарейка (солевая), провод, канцелярская резинка (изолента), зажимы, ватный диск, фосфорная кислота либо паяльная, аккумулятор (источник тока), пищевая сода, вода (рис. 3)

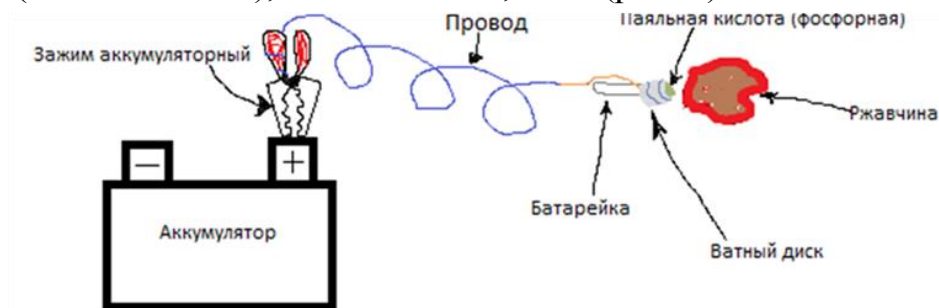


Рисунок 3. Условная схема экспериментальной установки

### Процесс изготовления прибора:

1. Используем солевую батарейку (так как она на 99,9% состоит из цинка) и очищаем её от изоляционной плёнки.
2. Обматываем половину батарейки проводом и фиксируем его канцелярской резинкой (изолентой).
3. На обратный конец провода закрепляем зажим.
4. Далее берём ватный диск и оборачиваем им другую половину батарейки, фиксируя канцелярской резинкой (изолентой).
5. Фосфорной (паяльной) кислотой смачиваем ватку нашего изобретения.
6. Подключаем электрическую прищепку нашего устройства к плюсовой «+» клемме аккумулятора.
7. После подключения к аккумулятору, мы преобразовываем ржавчину и оцинковываем металл.
8. После удаления ржавчины (коррозии), нужно нейтрализовать действие кислоты. Для этого нам понадобятся: пищевая сода, вода, ватный диск.
9. Пищевую соду разбавляем водой, смачиваем ватный диск и обрабатываем место, которое мы оцинковали.
10. Ждем пока место обработки просохнет.

Внимание, при данном способе преобразования необходимо соблюдать технику безопасности.

Работать устройством можно сразу, счищать ржавчину не нужно. При контакте смоченной ватки в кислоте с пораженной частью кузова, слой

ржавчины уйдет, а ржавый металл покроется слоем цинка. Это объясняется процессом электролиза - частицы цинка с положительного электрода (корпуса батарейки) перейдут на отрицательно запитанную поверхность - кузов автомобиля. В процессе гальванизации происходит электрохимическое растворение цинка в объеме электролита и перемещение его на катод (покрываемое изделие). В результате опыта коррозия на кузове автомобиля постепенно менял цвет на серый. Мы получили антикоррозийное, цинковое покрытие, которое защищает чистый металл от коррозии (от ржавчины) (табл. 1).

Таблица 1. Этапы выполнения экспериментальной работы

| Номер этапа | Описание подготовки к эксперименту | Фотоотчет  |
|-------------|------------------------------------|--|
| 1           | Очаг коррозии до цинкования        |    |
| 2           | Процесс цинкования                 |   |
| 3           | Очаг коррозии после цинкования     |  |

**Вывод:** цинкование кузова своими руками осуществляется с целью защиты его от ржавчины и воздействия химических соединений, которых на дороге в избытке. Проще единожды осуществить эту операцию, чем постоянно «латать» корпус. Поставленная цель исследования нами была достигнута.

К тому же, «гаражный» способ оцинковки кузова позволит сократить расходы на сервисное обслуживание.

Нами были потрачены следующие средства:

Паяльная кислота – 20 руб.

Солевая батарейка 2АА – 8 руб.

Перчатки – 20 руб.

Провод – 35 руб. (2 метра)

Ватный диск – 12 руб. (5 штук)

Изолента – 7 руб. (3 метра)

Итог: 102 руб.

В то время, когда заводские изобретения стоят от 700 рублей и выше (например, считающийся бюджетным, удалитель ржавчины «КППС»).

Использование данного метода позволит сократить затраты на небольшой ремонт кузова, как для частного лица, так и для небольшого предприятия (СТО).

Этот способ можно применять и для любых других металлических изделий с целью дополнительной защиты от коррозии. Способ - очень бюджетный и простой в исполнении.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бестек, Т. Коррозия автомобиля и её предотвращение / Т. Бестек, Е. Бреннек, Е. Иванов // Пер. с польск. Ю. И. Кузнецова. – М.: Транспорт, 1985. – 255 с. Текст : непосредственный.

2. Гуревич, А.А. Средства защиты автомобилей от коррозии / А.А. Гуревич. – М.: Транспорт, 1983. - 209с. Текст : непосредственный.

3. Мухин, В.А. Коррозия и защита металлов: учебно-методическое пособие / сост. Доц. В.А. Мухин. – Омск : Омск. Гос. Унт., 2004. – 112 с. – ISBN 5-7779-0457-2. - Текст : электронный.

4. Хомченко, И.Г. Общая химия: Учебник для техникумов / И.Г. Хомченко. – М.: Химия, 1987. – 464 с. Текст : непосредственный.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В БЛИЖАЙШИЕ 10 ЛЕТ**

*Мельников В.М., руководитель – Трембач Т.В.*

*ГБПОУ «Южноуральский энергетический техникум»*

В последнее время в автомобильной промышленности ведутся активные разговоры о полном переходе на альтернативные источники энергии, и как следствие на использование более экологичных двигателей.

Насколько ДВС угрожает экологии, будет ли он востребован в будущем, и как развитие новых технологий приспособит этот тип двигателя к современным требованиям - вопросы, которые являются чрезвычайно важными. Именно поэтому исследование этой темы очень актуально не только для сегодняшнего дня, но и для будущего.

Как мы знаем, для движения любого объекта необходима энергия и сила. Таким образом и согласно законам физики получается, что для движения транспортного средства необходима механическая энергия. Для ее получения более ста лет назад был впервые изобретен двигатель внутреннего сгорания, который от сгорания топлива преобразует получаемую энергию в механическую, которая и движет автомобилем.

Двигатель – одно из основных составляющих автомобиля. Без изобретения двигателя автомобилестроение остановилось в развитии сразу же после изобретения колеса. Работают ДВС на жидком или газообразном топливе.



Принцип работы ДВС прост. Небольшие порции топлива, смешанного с воздухом в нужной пропорции, поступают в камеру сгорания. В ней топливная смесь воспламеняется. Выделяемая при этом энергия приводит в движение поршни, которые вращают вал [2].

В автомобилях внедрение альтернативных источников энергии безуспешно идет уже многие десятилетия. Но увы, топливо, изготовленное из «черного золота», уже больше века не желает уступать позиции: на сегодняшний день оно не имеет сильных конкурентов.

Самая реальная альтернатива ДВС – электродвигатель, который работает от чистой энергии – от электричества. В отличие от того же бензина само электричество не нужно каким-то образом получать. Оно накапливается в аккумуляторных батареях, которые установлены на автомобилях.

Таким образом электродвигатель получает постоянную электрическую энергию, которая и преобразуется в механическую и движет автомобилем. Недавно, автопромышленность начала бурное развитие электротранспорта, который претендует стать основным видом транспорта на нашей планете.

В настоящий момент большинство электроавтомобилей используют в своей конструкции литий-ионный-аккумулятор. Главный минус этого вида батареи – это ее вес и большая продолжительность зарядки при достаточно небольшом запасе электроэнергии для питания электромотора [3].

В 1958 году Американская компания «Форд» разработала концепт-кар с реальным ядерным реактором. Ожидалось, что на одном заряде с радиоактивными веществами данная машина могла бы проехать до 8000 километров.

Ядерный реактор, который планировалось устанавливать на автомобиль, представлял собой уменьшенную копию атомного реактора, который используется на военных подводных лодках. В качестве топлива для нагрева парогенератора планировалось использовать деление урана, который бы преобразовывал нагретую воду в пар. Затем этот пар под давлением поступал бы в турбины, которые бы и вращали сам привод автомобиля. К сожалению, этот амбициозный проект так и остался футуристической концепцией.

Водородные автомобили — это транспортные средства, в которых в качестве топлива используется водород. К сожалению, использование водородного топлива в качестве альтернативы тому-же бензину не очень-то эффективно, так как водород достаточно быстро выводит внутренние части двигателя из строя, он вступает с компонентами двигателя во взаимодействие и повреждает детали силового агрегата за короткий срок. Также из-за летучести водорода данное топливо может проникнуть и в выпускную систему двигателя, что неминуемо приведет к его возгоранию [1].

Газовые автомобили с газотурбинными двигателями используют энергию нагретого газа, который сжимается под давлением. В конечном итоге это давление и начинает вращать лопасти турбины. Именно здесь энергия давления газа преобразуется в механическую энергию, что в свою очередь и помогает двигать любое транспортное средство. Транспортные средства, оснащенные газотурбинными двигателями, могут фактически работать на любом виде

сгораемого топлива. Главное, чтобы при сгорании этого топлива образовывался газ.

К примеру, машина, оборудованная газовым силовым агрегатом, может в качестве топлива использовать дрова, уголь, спирт или природный газ. В настоящий момент этот вид двигателей совсем не применяется на современных автомобилях. И это несмотря на то, что газотурбинные двигатели имеют достаточно большую мощность по сравнению с ДВС.

Автомобили, работающие на сжатом воздухе. - подобные транспортные средства сегодня – это реальность. Как правило, в автомобилях со сжатым воздухом используются баллоны, в которые закачивается под давлением воздух. Затем этот воздух под большим давлением подается на пневмодвигатель, который и начинает передавать крутящий момент конкретно на колеса. Возможно в будущем автомобильные компании начнут массово применять пневматические баллоны и такие же пневмодвигатели. Возможно, это будет не в чистом виде, а в качестве каких-то гибридных систем.

К сожалению, все транспортные средства, что были созданы до сегодняшних дней, совсем не идеальны, как по своей конструкции, так и том-же экологическом плане. Есть ряд систем, назначение которых – непосредственно уменьшать количество вредных веществ в выхлопных газах.

Прежде всего это каталитический нейтрализатор и система рециркуляции выхлопных газов EGR. В нейтрализаторе вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах, вступают в химическую реакцию с веществами, нанесенными на его соты. В результате реакции вредные вещества разлагаются на безвредные составляющие. При работе двигателя не все выхлопные газы попадают в выпускную систему. Часть их прорывается в картер. Для предотвращения попадания в атмосферу используется система вентиляции картера. Пары бензина так же, как и выхлопные газы, содержат вредные для человека вещества. Поэтому на автомобилях устанавливается система поглощения паров бензина [4].

Все вышеперечисленные системы универсальны, то есть используются как на бензиновых моторах, так и на дизельных. Однако выхлопные газы дизеля отличаются повышенной концентрацией оксидов азота и сажи. Поэтому в выпускной системе дизелей дополнительно устанавливается сажевый фильтр.

Очевидно, что двигатель внутреннего сгорания недостаточно экономичен и, по сути, имеет невысокий КПД. Это заставляет ученых искать альтернативы – в частности, создавать доступный электрический или водородный транспорт.

Однако ДВС по многим причинам останутся с нами в ближайшем будущем, их постепенно начнут вытеснять электрические транспортные средства.

Распространение электрических автомобилей неизбежно. В глобальном масштабе, по мнению аналитиков, к 2025 году количество электрических транспортных средств едва дойдет до 2%, а скорее всего даже будет меньше данного порога. Это небольшое количество, но, вероятно, это шаг в правильном направлении.

Суммируя сказанное можно утверждать, что в ближайшие десятилетия мы будем сосуществовать с двигателями внутреннего сгорания. Для этого есть весомые технические и экономические причины.

Отлаженность технологии производства ДВС обеспечивает их сравнительно низкую стоимость.

Совершенствование рабочего процесса позволило получить высокие характеристики и снизить вредные выбросы.

Рост продаж «зелёных» автомобилей во многом стимулирован правительственной поддержкой. Как только государство свертывает программу скидок на экологичные автомобили, спрос на них стремительно падает.

Многочисленные попытки создать достойную альтернативу ДВС пока не увенчались успехом. Если же даже принципиально новый двигатель вскоре появится, то для его внедрения в серийное производство понадобятся громадные капиталовложения и длительный промежуток времени [6].

Таким образом, приходим к выводу, что эра двигателей внутреннего сгорания (ДВС) еще далека от заката - такого мнения придерживается достаточно большое количество и специалистов, и простых автолюбителей. И для такого утверждения у них есть все основания.

По большому счету, существует только две серьезных претензии к ДВС - прожорливость и вредный выхлоп.

Запасы нефти не безграничны, а автомобили являются одними из основных ее потребителей.

Выхлопные газы отравляют природу и людей и, накапливаясь в атмосфере, создают парниковый эффект.

Парниковый эффект приводит к изменению климата и далее к другим экологическим бедам.

С обоими недостатками конструкторы и инженеры за последние десятилетия научились весьма эффективно бороться, доказав, что у ДВС есть еще неиспользованные резервы для развития и совершенствования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобильные двигатели: учеб. для вузов / под ред. М. С. Ховаха. - М.: Машиностроение, 2007. - 591 с.
2. Глезер, Г. Н. Автомобильные электронные системы зажигания / Г. Н. Глезер, И. М. Опарин. - М.: Машиностроение, 2017. - 144 с.
3. Григорьев, М. А. Очистка топлива в двигателях внутреннего сгорания / М. А. Григорьев, Г. В. Борисова. - М.: Машиностроение, 2011. - 208 с.
4. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей: учеб. для вузов / под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд. - М.: Машиностроение, 2015. - 288 с.
5. Есть ли будущее у ДВС? Анализ последних тенденций URL: <https://www.drom.ru/info/misc/62228.html> (дата обращения: 18.01.2023)
6. Перспективы двигателей внутреннего сгорания URL: <https://trezvyi-voditel.su/index.php/page/perspektivy-dvigatlej-vnutrennego-sgoraniya> (дата обращения: 18.01.2023)



## ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЯХ

*Денисов А.А., руководитель - Гатауллина Н.А*

*ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост»*

В этой работе мы рассмотрим технологии безопасности и экологичности в современных автомобилях. На данный момент эта тема пользуется большой популярностью как среди ученых, так и среди простых обывателей, так как автомобиль является одним из обязательных элементов современной жизни. Он дает уникальную возможность посетить большое количество мест за день и чувствовать себя комфортно и безопасно. Технологии, которые сейчас применяют при конструировании автомобилей, нуждаются в модернизации. Также требуют изменений технологии двигателей. Запасы полезных ископаемых, которые применяют в строительстве автомобилей, исчерпаемы. Возникла необходимость искать выход из этого положения. Нужно разработать новые технологии, новые двигатели, экономичные, без лишних выбросов, губящих атмосферу, либо модернизировать уже имеющиеся. В этой работе мы хотим показать различные идеи и разные разработки транспортных средств и варианты, а именно: электромобиль и автомобиль на водородном топливе.

Цель: рассмотреть автомобиль будущего-электромобиль и основные тенденции в автомобилестроении.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать этапы в развитии электромобиля.
2. Рассмотреть основные технологические преимущества электромобиля.
3. Сделать прогноз о развитии автомобильной отрасли в будущем.

История электромобилей составляет около 180 лет. Из этого следует, что первые электромобили появились почти на 50 лет раньше первого автомобиля. Толчком к их развитию послужило открытие Фарадеем явления электромагнитной индукции, после чего инженеры и изобретатели принялись искать пути его практического применения. Все электромобили того времени имели большой вес, передвигались со скоростью не более 4 км/ч и были не совсем пригодны к практическому применению. Развитие электромобилей сдерживало отсутствие сравнительно небольших и подзаряжаемых аккумуляторов.

Интерес к электромобилям возродился в 90-х годах 20 века, когда остро встала проблема загрязнения окружающей среды и истощения нефтяных запасов.

Первым серийным электромобилем нашей современности стал GM EV1, выпускавшийся в США с 1996 по 2003 годы.

Наиболее известными серийно выпускаемыми моделями электромобилей можно считать: Toyota RAV4 EV, ZENN, ZAP Xebra, General Motors EV1,

Chevrolet Volt, Volvo C30 BEV, Tesla Roadster, Tesla Model S, Modec, Reva NXR, Renault серия Z.E., Nissan LEAF, Tazzari ZERO, Lada Ellada.

В немецком центре полёта Оберпфаффенхофене сейчас разрабатывают электромобиль послезавтрашнего дня, так называемый робомобиль. Он должен без водителя самостоятельно перемещаться по городу и находить место для парковки. Инженер Ёнотан Брембик работает в институте Робототехники и мехатроники. Его робомобиль должен решить проблему парковочных мест и пробок в перенаселенных мегаполисах будущего. Как говорит сам инженер, «это будет машина всеобщего доступа, когда человеку нужна машина, робомобиль подъезжает, его можно использовать для доставки человека к цели, а потом он самостоятельно вернется в гараж, откуда его сможет вызвать следующий пользователь». Робомобиль будет ориентироваться в городе с помощью спутникового навигатора. Многочисленные камеры и датчики помогут ему различать на улице людей и другие машины. Автомобиль оснащен множеством сенсоров, на крыше установлено несколько камер, обеспечивающих обзор 360 градусов, информация от них передается на центральный компьютер, который оценивает её в режиме реального времени и на основе этого прокладывает траекторию движения. Благодаря своему электронному мозгу робомобиль сможет с одинаковой скоростью ехать назад или вперед, поворачивать просто не нужно, а если все же придётся, поможет рулевое управление со всеми поворотными колесами. Внутри колеса встроены все детали, которые есть в обычном автомобиле, здесь есть привод, который обеспечивает движение машины, каждое колесо управляется по отдельности. Электромотор робомобиля прячется под ободом колеса, освобождая в кузове место для аккумуляторов, а главное, для пассажиров. Но из-за этого увеличивается вес колеса, и чтобы оно не стало менее упругим, ученые разработали принципиально новую электронную ходовую часть. В робомобиле человеку остаётся только наблюдать – как вождением занимается бортовой компьютер. Он контролирует машину на дороге и напрямую управляет четырьмя моторами внутри колес, значит, он рулит и разгоняется. Особенности этой машины в том, что водители не управляют ничем напрямую, нет рулевого колеса, нет педали тормоза, все обрабатывается через команды. С помощью устройства ввода они обрабатываются компьютером, а тот передает их колесам.

Электромобиль появился раньше, чем двигатель внутреннего сгорания. Ещё в 1828 году венгерский изобретатель Аньош Джедлик смастерил передвигающуюся на электрической энергии тележку, больше напоминающую скейтборд, нежели автомобиль. Впрочем, изобретение Джедлика послужило мощным толчком в развитии данного направления инженерии. Первый электромобиль в виде тележки с электромотором был создан в 1841 году.

В 1899 году в Санкт-Петербурге русский дворянин и инженер-изобретатель Ипполит Романов создал первый русский электрический омнибус на 17 пассажиров. Его общая компоновка была заимствована у английских кэбов, где извозчик располагался на высоких кóзлах позади пассажиров. Экипаж был двухместным и четырёхколёсным, передние колёса по диаметру были больше задних. На первом электромобиле использовался свинцовый

аккумулятор системы Бари, имевший 36 банок (вольтовых столбов). Он требовал подзарядки каждые 60 вёрст (~64 километра). Суммарная мощность автомобиля составляла 4 лошадиные силы. Разработка экипажа была заимствована у моделей американской фирмы «Моррис-Салом», которая выпускала автомобили с 1898 года. Электромобиль изменял скорость движения в девяти градациях от 1,6 до 37,4 км/час. Романов также разработал схему городских маршрутов для этих прародителей современных троллейбусов и получил разрешение на работу. Однако найти нужные инвестиции не смог, поэтому дело не получило развитие.

Специальный рекордный электромобиль с пулевидным кузовом La Jamaïs Contente 29 апреля либо 1 мая 1899 года, управляемый гонщиком Камилем Женацци, первым преодолел 100-километровый (62 мили/ч) барьер скорости на суше. Официальный рекорд скорости составил 105,882 км/ч. Позже известный американский конструктор электромобилей Уолтер Бейкер достиг скорости в 130 км/ч. Рекорд по дальности пробега на одной зарядке поставил электромобиль фирмы «Борланд Электрик», проехавший 103,8 мили (167 км) от Чикаго до Милуоки. На следующий день (после перезарядки) электромобиль вернулся в Чикаго своим ходом. Средняя скорость составила 55 км/ч.

В последние годы 21 века в связи с непрерывным ростом цен на нефть электромобили вновь стали набирать популярность.

### **Устройство электромобиля**

Конструктивно у электрокаров мало отличий от бензиновых и дизельных автомобилей. Они также опираются на колеса, которые соединены с кузовом эластичной подвеской. Органами управления служат руль и две педали, как в машинах с автоматической коробкой передач.

### **Выгода от использования электромобиля**

Чтобы продемонстрировать плюсы электрокаров, сделаем несложный расчет. По данным аналитического агентства «Автостат», среднегодовой пробег автомобилей в России — 16 тысяч километров. Для сравнения возьмем два максимально похожих друг на друга транспортных средства — бензиновый Nissan Note 1,6 и электрический Nissan Leaf.

Бензиновый автомобиль расходует в городском цикле около 7,5 литров горючего на 100 км. При цене топлива около 50 рублей за литр его годовая заправка будет стоить  $7,5 * (16\ 000 / 100) * 50 = 7,5 * 160 * 50 = 60\ 000$  рублей.

При зарядке электромобиль потребляет около 30 кВт\*ч электроэнергии. Этого хватает на 120 километров пробега в городе. Средний расход — 25 кВт\*ч на 100 км. Стоимость одного киловатта в Москве — 5,66 рублей. Годовая зарядка будет стоить  $25 * 160 * 5,66 = 22\ 640$  рублей.

Это в 2,65 раз или на 63 % меньше, чем у традиционного двигателя внутреннего сгорания.

Стоимость обслуживания ходовой части, электроники, салона и кузова приблизительно одинаковая. Различия только в двигателе и трансмиссии.

Бензиновому автомобилю нужна смена масла, ремня газораспределительного механизма и свечей. В расчете на 16 тысяч километров это будет стоить около 8–10 тысяч рублей.

Из планового обслуживания электромобиля — только замена масла в редукторе, диагностика двигателя и определение остаточного ресурса батареи.

Стоимость материалов и работ в расчете на годовой пробег — около 2500 рублей, то есть в 4 раза меньше.

### **Другие преимущества электромобиля**

1. Безопасность для городской среды. Нулевой выхлоп означает, что воздух вокруг нас становится чище.

2. Меньший уровень шума — в крупных городах с электрическим транспортом жить намного комфортнее.

3. Упрощенная конструкция — ремонт стоит дешевле и занимает меньше времени.

4. Лучшая динамика. Максимальный крутящий момент достигается с малых оборотов, электромобиль вырывается вперед на светофоре.

5. Безопасность. Центр тяжести смещен вниз, где находится батарея. Из-за этого электромобили реже переворачиваются и лучше управляются при резких маневрах.

6. Экологичность - забота об окружающем нас мире и предотвращение его загрязнения

7. Увеличение мощности двигателя авто

8. Уменьшение размера автомобиля

9. Экономичность - современные двигатели потребляют намного меньше топлива, чем старые.

### **Недостатки электромобилей**

1. Ограниченный запас хода. У моделей стоимостью 3,5 миллионов рублей — до 200–250 километров. У бюджетных электрокаров — около 100–120 километров. Из-за этого их можно использовать только в городе. Премиальные электромобили лишены таких недостатков — Tesla Model S и Jaguar F-Pace проезжают более 500 км на одной зарядке.

2. Высокая цена. Стоимость бюджетного электромобиля — от 2–2,5 миллионов рублей, в 1,5–2 раза больше, чем у недорогих хэтчбэков японского или европейского производства.

3. Чувствительность к температуре воздуха. Исследования показывают, что при 5°C емкость батареи снижается на 20%, при -5°C — на 35–40%, а при -12°C — на 50%.

4. Проблемы с микроклиматом в салоне. Кондиционер и печка питаются от батареи. Включая их, вы уменьшаете запас хода еще на 20–25 %. Частично проблему можно решить установкой автономного отопителя на бензине или дизтопливе, но тогда появится дополнительный источник затрат.

5. Слабая инфраструктура. Для комфортного пользования электромобилем подходят только крупнейшие города России, включая Санкт-Петербург, Москву, Новосибирск, Казань и Ростов. В большинстве случаев электротранспорт приходится заряжать от собственной розетки в доме или квартире.

### **Виды электромобилей**

Формально к электротранспорту относятся и гибридные автомобили. В них электромотор «помогает» бензиновому или дизельному, снижая расход топлива и уменьшая выбросы вредных веществ.

В классическом гибриде энергия накапливается при торможении — электромотор служит генератором. Подключаемые (Plug-In) модели можно заряжать от сети, увеличивая запас хода. В последовательных гибридах двигатель внутреннего сгорания крутит генератор, который заряжает батарею.

В настоящем электромобиле двигатель внутреннего сгорания отсутствует. Электромотор соединен с батареей, которая заряжается от сети и при торможении. Существуют также электрокары на топливных элементах. В них энергия вырабатывается за счет химической реакции — в выхлопную трубу отправляется чистый водяной пар. Такие машины нужно заправлять водородом — из-за сложности процесса они не получили широкого распространения.

### **Электромобили заряжаются тремя способами**

- 1) от двухфазной бытовой сети 220 В — от 5 до 20 часов;
- 2) от трехфазных станций 380–480 В (supercharger) — до 60% за 45–90 минут;
- 3) от промышленных источников тока мощностью до 50 кВт — до 90% за 15–40 минут.

### **Нюансы зарядки**

В современных электромобилях используются два типа батарей. Никель-металлгидридные стоят дешевле, но весят больше, быстрее изнашиваются и сильнее теряют емкость при снижении температуры. Литий-ионные дороже, но легче, долговечнее и стабильнее. Идут эксперименты с электромобилями на алюминий-ионных, литий-железофосфатных и кремний-кислородных аккумуляторах — о преимуществах и недостатках этих батарей мы узнаем в ближайшие годы.

Вместо двигателя внутреннего сгорания используется электрический. Его конструкция намного проще, в нем меньше движущихся частей, он реже требует обслуживания. Источником питания служит батарея. Трансмиссия максимально проста: обычно это одноступенчатый планетарный редуктор, который служит автоматической коробкой передач. Срок службы никель-металлгидридной батареи — от 5 до 10 лет, литий-ионной — от 8 до 15 лет. В течение этого времени она постепенно деградирует, теряя по 1–5% емкости в год. Чем мощнее зарядное устройство, тем быстрее изнашивается аккумулятор. Стоимость его замены сравнима со стоимостью капитального ремонта бензинового двигателя.

Стоит ли покупать электромобиль в 2023 году? Бюджетные модели пока могут передвигаться только в пределах крупных городов. Но в этой среде им нет равных: они сокращают денежные затраты в 3 раза по сравнению с бензиновыми моделями. Плюсы премиальных электромобилей — большой запас хода, отличная динамика и малые затраты на содержание, а минус — внушительная цена. Если вы готовы выложить на покупку более 5–7 миллионов рублей, электрокар может стать вашим основным транспортом уже сейчас.

### **Автомобиль на водороде**

Что может заменить бензин, но без обилия выбросов от его выгорания? Ответом является- Водород. Такие двигатели являются самыми экологически чистыми с большим запасом хода и высоким КПД.

Интерес к этому двигателю на водородном топливе появился в 1970-е годы, когда случился топливный кризис. Появилось достаточно много успешных установок, которые работали стабильно, без взрывов. Однако после окончания кризиса, о водородном двигателе забыли. Сейчас интерес к таким двигателям снова растет, только уже из-за экологических проблем, которые рушат нашу Землю, а также из-за запасов нефти на планете, которые заканчиваются, а цены на нефтепродукты растут.

Несмотря на ряд плюсов, у каждого ДВС есть свои недостатки, как и у водородного:

1. Дорогой и сложный способ получения топлива в промышленных объемах;
2. Водородный автомобиль имеет большую массу из-за применения мощных АКБ и преобразователей;
3. Имеются проблемы с хранением водородного топлива;
4. Главным вопросом в разработке водородных технологий является высокая стоимость материалов;
5. Отсутствие стандартов транспортировки и применения водородного горючего;
6. Высокая цена транспорта на водородном топливе.

Хоть и разработки таких ДВС велись и ведутся по сей день, нельзя с уверенностью сказать, что такие двигатели могут полностью заменить бензиновые аналоги. В первую очередь из-за опасности взрыва таких ДВС и в дальнейшем я надеюсь, что такие автомобили будут продаваться и использоваться людьми в будущем

В будущем возможны следующие варианты двигателей в безопасных и экологически чистых автомобилях:

1. Электрический двигатель обеспечит зарядку от обычной электрической розетки.
2. Водородный двигатель: в ближайшем будущем производство водорода будет дешевым и поэтому выгодным автомобилистам.

Из всего этого можно сделать заключение, что исследования не стоят на месте в сфере экологии и безопасности. С каждым днём разрабатывают всё новые и новые способы сделать наши транспортные средства всё экологичнее и безопаснее. И даже полный переход на аналоговые двигатели не за горой

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. <https://infourok.ru/prezentaciya-elektromobil-avtomobil-budushego-5836105.html>
2. <https://multiurok.ru/files/individualnyi-proekt-vodorodnyi-dvigatel.html>
3. <https://1gai.ru/publ/516203-vodorod-v-avtomobilyah-opasnosti-i-slozhnosti-ispolzovaniya.html>

4. [https://wreferat.baza-referat.ru/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8](https://wreferat.baza-referat.ru/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8)

5. <https://avtonov.info/ecologicheskie-sistemy-dvigatelja>

## АВТОМОБИЛЬ И ЭКОЛОГИЯ

*Сергеев Д.В., руководитель – Соловьева А.Г.*

*ГБПОУ «Челябинский профессиональный колледж»*

Экологическое состояние окружающей среды все в большей мере становится одним из факторов, от которых напрямую зависит качество жизни людей в XXI веке, само будущее человечества.

Цель работы изучение влияния автомобилей на окружающую среду

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить литературу по теме работы;
- определить основные загрязнители окружающей среды автомобилями;
- определение выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы;
- научиться заботиться об окружающей среде.

Я считаю, что выброс вредных веществ и их количество зависит от видов горючего и отрицательно сказывается на здоровье и социально - экономическом благополучии человека

В настоящее время в мире около миллиарда штук автомобилей. В среднем каждый из них выбрасывает в сутки 3,5-4 кг угарного газа, значительное количество оксидов азота, серу, сажу. При использовании этилированного (с добавлением свинца) бензина этот высокотоксичный элемент попадает в выхлопы. «Вклад» автомобильного транспорта в загрязнение атмосферы составляет сегодня в большинстве регионов России не менее 30%. Автомобили используют кислород атмосферы, для них ежегодно расширяют сеть дорог с твердым покрытием, которые густой сетью опутывают планету. Содержание таких дорог требует очень больших затрат энергии.

Автомобили расходуют огромное количество топлива. А его источники исчерпаемы, и их осталось на земле не так уж и много. Особенно быстро тают запасы нефти, из которой получают бензин. Кроме того, при добыче нефти, ее транспортировке и переработке на нефтеперерабатывающих предприятиях загрязняются почвы, воды и атмосфера.

Автотранспорт является одним из основных загрязнителей атмосферы оксидами азота  $NOx$  (смесь  $NO$  и  $NO_2$ ), угарным газом (оксидом углерода (II),  $CO$ ) и сажей, содержащихся в выхлопных газах (в основном при неотрегулированном двигателе и в режиме прогрева). Доля транспортного загрязнения воздуха составляет более 60% по  $CO$  и более 50% по  $NOx$  от общего загрязнения атмосферы этими газами.



Концентрация угарного газа в выхлопе составляет 0,3-10% об., углеводородов (несгоревшее топливо) – до 3% об., оксидов азота – до 0,8%. Исходными данными для расчета количества выбросов являются: количество единиц автотранспорта разного типа, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени, и нормы расхода топлива (табл. 1).

Таблица 1. Количество выбросов автомобилем

| Тип автосредства    | Расход топлива<br>Средняя норма,<br>Удельный ( $Y_i$ ), | Показатели |
|---------------------|---|------------|
| л / 100км           | л / км  |            |
| Легковой автомобиль | 11-13   | 0,11-0,13  |
| Грузовой автомобиль | 29-33   | 0,29-0,33  |
| Автобус             | 41-44   | 0,41-0,44  |
| Дизельный грузовик  | 31-34   | 0,31-0,34  |

Эмпирические коэффициенты  $K$ , определяющие выброс вредных веществ в зависимости от вида горючего, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Количество выбросов в зависимости от топлива

| Вид топлива       | Коэффициент $K$ | Показатели |         |
|-------------------|-----------------|------------|---------|
|                   |                 | $NO_2$     | Угарный |
| Углеводороды      |                 |            |         |
| Бензин            | 0,6             | 0,1        | 0,04    |
| Дизельное топливо | 0,1             | 0,03       | 0,04    |

Коэффициент численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента, в литрах, при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу  $Y_i$ .

Оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта в Советском районе г. Челябинск, Троицкий Тракт, 13 (район ЧелПК).

#### **Ход работы.**

1. Выберем участок автотрассы вблизи колледжа длиной 1 км с хорошим обзором (с колледжа территории).

2. Измерим шагами длину участка ( $l$ , м), предварительно определив среднюю длину своего шага.

3. Определим количество единиц автотранспорта  $Nm$ , прошедшего по участку в течение 1го часа, и заполним табл. 3. Измерения для повышения точности проводим дважды. Первый раз подсчитаем кол-во автотранспорта в промежуток времени от 8 до 9 часов (утро рабочего дня), второй от 17 до 18 часов.

4. Рассчитаем количество единиц автотранспорта  $Np$  за 1ч, предполагая движение одинаково интенсивным:  $Np = (Nm(\text{утро}) + Nm(\text{вечер})) / 2$

Таблица 3. Количественный состав транспорта на данном участке

| Тип автотранспорта  | Количество, шт | С 8ч до 9ч<br>$Nm(утро)$ , шт. | С 17ч до 18ч<br>$Np(вечер)$ , шт. | Среднее кол-во<br>$Np$ , шт. | Общий путь $L$ за 1ч, км |
|---------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Легковые автомобили | <br>           | 703                            | 623                               | 663                          | 663                      |
| Грузовые автомобили | <br>           | 41                             | 25                                | 33                           | 33                       |
| Автобусы            |                | 88                             | 64                                | 76                           | 76                       |
| Дизельные грузовики |                | 14                             | 22                                | 18                           | 18                       |

5. Рассчитаем общий путь  $L$ , км, пройденный автомобилями каждого типа за 1ч:  $Li = Npi \times l$ .

6. Рассчитаем количество топлива ( $Qi$ , л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин:  $Qi = Li \times Yi$ .

7. Полученный результат занесем в табл.4.

Таблица 4. Расход количества топлива автомобилями

| Тип автомобиля      | $Np$       | $Q, л$                  |                      |
|---------------------|------------|-------------------------|----------------------|
| Бензин              | Дизтопливо |                         |                      |
| Легковые автомобили | 663        | $663 \times 0,11=72,93$ |                      |
| Грузовые автомобили | 33         | $33 \times 0,29=9,57$   |                      |
| Автобусы            | 6          |                         | $6 \times 0,41=2,46$ |
| Дизельные грузовики | 3          |                         | $3 \times 0,31=0,93$ |
| Всего ( $\sum Q$ ): | 85,89      | 86                      |                      |

Определим общее количество сожженного топлива каждого вида ( $Qi$ ) и занесем результат в табл.4.

8. Рассчитаем количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего по табл. 2. Результат запишем в табл. 5.

Таблица 5. Выделенные вредные вещества автомобилями на данном участке

| Вид топлива   | $\sum Q, л$  | Количество вредных веществ, л | Показатель            | Показатель             |
|---------------|--------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| $CO$          | Углеводороды | $NO_2$                        |                       |                        |
| Бензин        | 82,5         | $82,5 \times 0,6=49,5$        | $82,5 \times 0,1=8,2$ | $82,5 \times 0,04=3,3$ |
| Дизтопливо    | 3,4          | $3,4 \times 0,1=0,34$         | $3,4 \times 0,03=0,$  | $3,4 \times 0,04=0,14$ |
| Всего ( $V$ ) | : 61,6       |                               |                       |                        |

## Вывод

По результатам работы видно, что масса выделившихся вредных веществ (оксид азота, угарный газ, бензол) не соответствует предельно-допустимой концентрации. Это связано с тем, что в районе исследования (вблизи школы) отсутствуют промышленные предприятия и достаточное озеленение улиц. Но одним из основных загрязнителей атмосферы является автотранспорт. Это доказывает оценка количества выбросов вредных веществ в воздух.

Пути решения экологической проблемы связанной, с автомобильным транспортом

### ***1. Уменьшать содержание вредных веществ в выхлопных газах.***

Рационально использовать более экологически чистое горючее, чем бензин, такое как газ или спирт, выхлопы от которых менее опасны. Использовать катализаторы, обеспечивающие более полное сгорание топлива и уменьшающее количество ядовитых газов в выхлопах. В перспективе – использовать водород, получаемый при разложении воды. Использовать разработанные в настоящее время электро - и солнцемобили.

### ***2. Рационально организовать движение транспорта.***

Чтобы уменьшить количество выбросов, движение по улицам желательно делать безостановочным, так как особенно много выхлопных газов автомобили выделяют в момент торможения и набора скорости. Особенно высоко содержание выхлопных газов в атмосфере у светофоров и в местах заторов движения. В часы «пик», если у перекрестков образуются пробки автотранспорта, машины выжигают кислород и насыщают атмосферу выхлопными газами. Этого не происходит, если организовать «зеленую волну», когда скорость автомобилей регулируется так, чтобы их постоянно встречал зеленый свет светофора. Помогают в этом подземные и надземные путепроводы, которые позволяют машинам двигаться со скоростью, при которой выхлопы минимальны (60 км в час).

Маршруты грузового автотранспорта следует выносить за город на объездные дороги, а в центр города заезжать только по необходимости – для обслуживания магазинов, предприятий, перевозки вещей населения и т. д. Можно создать специальные пешеходные зоны, где движение автотранспорта запрещено. Необходимо возобновить движение троллейбусов и трамваев, меньше загрязняющих среду. И, конечно, человеку необходимо чаще пользоваться велосипедом и ходить пешком. Обратить внимание на рациональное использование рабочих графиков для уменьшения числа поездок автомобилями работников. Уменьшить число рабочих дней, увеличивая их продолжительность. И, наконец, для такого города как Воронеж возможно строительство метро.

### **Заключение**

Для сохранения природы необходимо, чтобы каждый человек, соприкасающийся с производством, был не только экологически грамотен, но и сознавал свою ответственность за действия, приносящие природе явный вред. К сожалению, нередко можно видеть, как шофер ставит свой автомобиль в чистый ручей для мытья, как выбрасывают мусор из окна, ставят машины на газоны, как рабочие жгут покрышки. Каковы же пути преодоления экологического кризиса?

Прежде всего необходимо, чтобы каждый житель нашей планеты осознал, что экологическая угроза исходит не от человечества вообще, а от каждого конкретного человека, т. е. от нас с вами.

Экология должна стать неотъемлемой частью подготовки любого специалиста в области техники, естественных наук, медицины, экономики и даже гуманитарных наук. Человек должен понять, что жизнь на Земле зависит от его отношения к природе, от гармонии между ними.

Из этого следует, что необходимо стремиться к осуществлению следующих направлений:

1. Потребление горючих ископаемых для транспорта должно сокращаться.

2. Должны быть установлены основанные на передовой технологии общемировые стандарты выбросов в атмосферу для всех видов транспорта.

3. Каждой стране следует разработать и осуществлять программу контроля эмиссии всех источников и видов транспорта.

4. Совершенствовать и развивать надежную и общедоступную систему общественного транспорта.

5. При планировании развития транспортных систем использовать системный подход, направленный на комплексное решение экологических проблем. Устранять причины, а не следствия геоэкологических проблем на транспорте.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кудрявцев О.К. Город и транспорт. / О.К Кудрявцев // – М.: Знание. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.logisticsgr.com/index.php?option=com\\_content&id8741&catid=72&Itemid=20](https://www.logisticsgr.com/index.php?option=com_content&id8741&catid=72&Itemid=20)

2. Е.И. Павлова. Экология транспорта. – М.: Высшая школа, 2020. – 368 с.

3. М.В. Графкина, В.А. Михайлов, К.С. Иванов. Экология и экологическая безопасность автомобиля. – М.: Форум, 2018. – 320 с.

4. Луканин В.Н., Снижение шума автомобиля. / В.Н Луканин, В.Н. Гудцов, Н.Ф. Бочаров // - М.: Машиностроение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001071217>

5. Хомяк, Я.В. Автомобильные дороги и окружающая среда. / Я.В. Хомяк В.Ф. Скорченко // – М: Киев .: Вища школа, [Электронный ресурс] Режимдоступа: [https://science.logisticsgr.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2097&catid=6&Itemid=9](https://science.logisticsgr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2097&catid=6&Itemid=9)

6. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения б учеб. пособие студ.высш.учеб. заведений/ А.Э.Горев, Е.М.Олещенко.- М.: Издательский центр «Академия». 2006.(стр.187-190)

7. <https://bank.nauchniestati.ru/primery/referat-na-temu-jekologicheskie-problemy-avtomobilnogo-transporta/>

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА**

*Исаев Е. А., Голубев В. Д., руководитель - Пяткова Т. В.*

*ГБПОУ «Магнитогорский строительно-монтажный техникум»*

Внимание общественности сосредоточено на проблеме изменения климата. Парниковый эффект, связанный с глобальным потеплением, напрямую связан с выбросами углекислого газа, причем около 18% этих выбросов приходится на автомобильный транспорт - в среднем автомобиль выбрасывает около 120 г/км углекислого газа [7].

Актуальность работы заключается в исследовании транспортных выбросов в атмосферу, а также способ решения данной проблемы. Применение двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с использованием водородного топлива благоприятно повлияет на снижение автомобильных выбросов во всем мире и будет иметь значительное влияние на качество воздуха [9].

Объектом исследования влияние работы ДВС на экологическую обстановку в мире.

Предметом исследования является двигатель внутреннего сгорания с установленной на него водородной установкой, ГБО, а также электромобиль.

Гипотезой данной работы является повышение экологических норм двигателей при помощи внедрения в него водородной установки и замены топлива на водородное.

Целью работы является анализ и выявление как плюсов, так и минусов обычных ДВС и двигателей, работающих на альтернативных видах топлива.

В достижение цели предстоящей работы следует решить задачи:

1. рассмотреть плюсы и минусы стандартного ДВС в соответствии с Евростандартами по экологии;
2. изучить плюсы и минусы электромобиля;
3. изучить плюсы и минусы газового транспорта;
4. изучить строение и работу ДВС на водородной тяге,
5. рассчитать экономическую эффективность установки водородного оборудования на двигатели автомобилей.

Автомобили сжигают огромное количество ценных нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом, атмосфере. В настоящее время отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств, находящихся в личном пользовании. Высокие скорости, обеспечиваемые автомобилем, и развитая дорожная сеть придали современному человеку большую мобильность [4]. Развитие транспорта, строительство и поддержание транспортной инфраструктуры увеличивают вредные нагрузки на окружающую среду и человека посредством шума, загрязнения воздуха, разрушения ландшафтов. Человечество совсем недавно начала борьбу за экологию, разрабатывая различные каталитические устройства, которые уменьшают количество выбросов в атмосферу.

Люди, всё-таки, не стоят на месте и изобретают автомобили на альтернативном топливе. Ярким примером является компания Tesla, которая

выпускает автомобили на электрической тяге. Эти автомобили, в сравнении с автомобилями работающих на ДВС, не выделяют вредных веществ. В агрегатной составляющей минимум сложностей, так как, грубо говоря, автомобиль имеет две главные части: электромотор и литиевые батареи [6].

На данный момент электромобили имеют главную проблему: люди, пока ещё, не научились перерабатывать батареи. Выведенные из эксплуатации батареи хранятся на складах в коробке.

В 2007 году та же BMW выпустила ограниченную серию автомобилей Hydrogen 7, которые могли работать как на бензине, так и на водороде. Но машина была недешевой, при этом восьмикилограммового баллона с газом хватало всего на 200-250 км. [8]

На данный момент есть два вида водородных двигателей:

1. Двигатель, который работает только на водороде и вырабатывает электричество, которое переходит в батареи;
2. Водородная установка, которая работает в паре с обычным ДВС. Когда водород в баке кончается, он переходит на обычное топливо.

В данный момент учёные работают над поиском материалов, так как первый вариант до сих пор является дорогим и не выгодным.

Минусы первого варианта:

1. Высокая стоимость материалов, из которых состоит двигатель;
2. Пожарная безопасность автомобиля на низком уровне;
3. Оптимальные ёмкости для топлива ещё в стадии разработке.

В августе 2020 года австралийское национальное научное агентство CSIRO опубликовало отчет, в котором показано, что использование чистого водорода в качестве топлива может сократить выбросы авиации, включая полный переход от обычного реактивного топлива примерно к 2050 году [1]. Чтобы рассчитать, экономически выгодна ли установка водородных систем на автомобиль со штатным ДВС, возьмем новый Рено, модель Дастер [2].

На диаграмме 1 представлено сравнение цен на автомобили (рисунок 1).

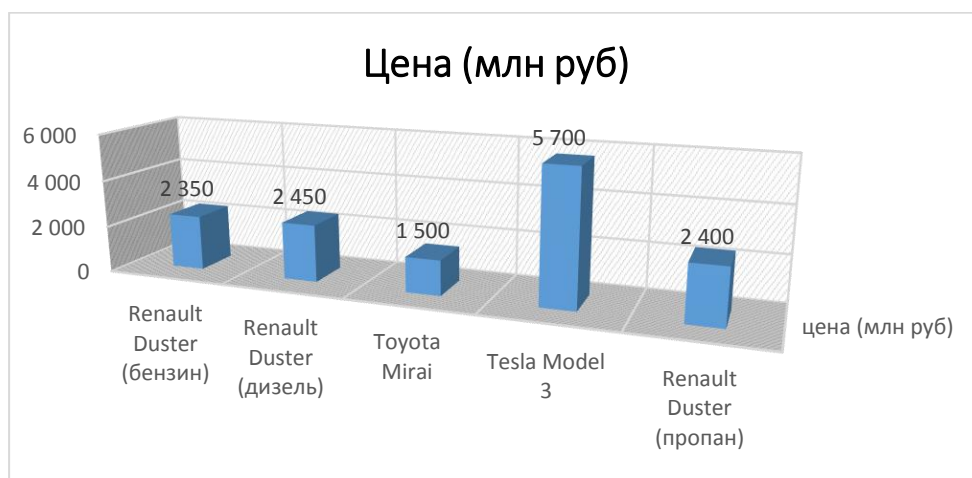


Рисунок 1. Диаграмма цен автомобилей

Цена этого автомобиля с завода в полной комплектации составляет 2,8 миллиона рублей. Цена водородной установки на автомобиль 25-28 тысяч

рублей. Для сравнения, цена газобаллонного оборудования (ГБО), именно на Renault Duster, от 28 до 49 тысяч рублей. Цена 1 литра пропана 17 рублей. Цену на водород пока никто не озвучил, но начальная цена 1 кг водорода составляет около 103 рублей [10].

В качестве обобщения результатов этого проекта были рассмотрены варианты водородного двигателя в автомобиле. Ориентировочная стоимость водородной установки 25 000 рублей, по сравнению с ГБО, которое стоит 49 000 рублей. Стоимость водородного топлива составляет около 103 рублей за 1 кг, в отличие от пропана, который стоит 17 рублей за 1 литр. В Европе заправка бака водородом емкостью 4,7 килограмма будет стоить 484,1Р (103Р за килограмм). С полным баком Toyota Mirai проезжает в среднем 600 километров, в сумме 80 рублей за 100 километров. На диаграмме 2 представлен расход топлива на определенный километраж (рисунок 2). За основу расчётов в роли потребителя газа, дизеля и бензина был взят автомобиль Renault Duster (2022), а для расчётов водородного топлива был взят автомобиль Toyota Mirai [5].

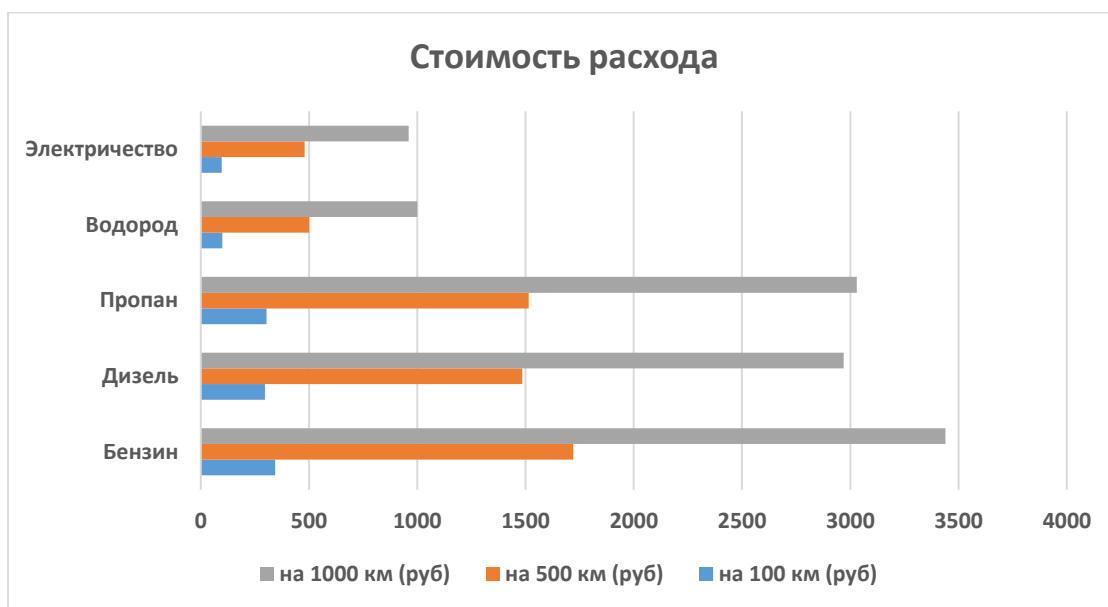


Рисунок 2. Стоимость расхода топлива

Исходя из всех перечисленных достоинств и недостатков двигателей внутреннего сгорания, работающих на пропане, сравнив с двигателем на водородном топливе, можно сказать, что второй вариант более экологичен по сравнению с первым.

Максимальный прирост потребления водорода в мире ожидается в транспорте: к 2030 г. спрос здесь может увеличиться со 140 000 т сейчас до 14 млн т в год. [10].

Электромобиль и автомобиль на водородных топливных элементах будут развиваться и конкурировать друг с другом. В начале 2030-х они, наконец, найдут свою нишу: электромобиль как массовый пассажирский транспорт расширит свое присутствие в городах, а автомобиль на топливных элементах войдет в сферу междугороднего транспорта, включая автобусы и грузовики [3].

За двигателем, работающем на водородном топливе, будущее.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа – Человек – Техника: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Голубев Г.Н. Геоэкология. Учебник для студентов высших учебных заведений. - М.: Изд-во ГЕОС, 1999.
3. Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
4. Элементы автотранспортного комплекса и их воздействие на окружающую среду Журнал «Автомобильная промышленность», 2007 год, № 8УДК 629.113.004.42, Канд. техн. наук Е.П. ЯСЕНКОВ, Братский ГУ.
5. Русаков, М.М., Водород и ДВС автомобиля / М.М. Русаков, Д.А. Павлов, А.П. Шайкин, Л.Н. Бортников, А.Н. Афанасьев // Международная научно-техническая конференция «Рабочие процессы и технология двигателей»: Сб. статей - Казань, КГТУ им. А.Н. Туполева, Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, 2005.
6. Жегалин, О.И., Снижение токсичности автомобильных двигателей / О.И. Жегалин, П.Д. Лукачев // - М.: Транспорт, 1985.
7. Асмус, Т.У. Топливная экономичность автомобилей с бензиновыми двигателями / Т.У. Асмус, К. Бргннакке и др.; под ред. Д.Хиллиарада, Дж.С. Спрингера; перевод с англ. Васильева; под ред. А.В. Кострова // – М.: Машиностроение, 198.
8. Элементы автотранспортного комплекса и их воздействие на окружающую среду Журнал «Автомобильная промышленность», 2007 год, № 8УДК 629.113.004.42, Канд. техн. наук Е.П. ЯСЕНКОВ, Братский ГУ.
9. Обзор методов хранения водорода. Институт проблем материаловедения НАН Украины. <http://shp.by.ru/sci/fullerene/forums/ichms/2003/>.
10. Способ получения водорода из воды. Пат. РФ 2456377, МПК С25В 1/04. №2011105903/07, заявл. 18.02.2011; опубли. 20.07.2012; Бюл. № 20. 7 с.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКОЛОГИЮ**

*Васильев И. А., Абрамов Д.Д., руководитель Ездина К.С.*

*ГБПОУ «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова»*

Экологичность и безопасность автомобиля для окружающей среды важный показатель, который производители автомобилей повышают ежегодно, внедряя в свои автомобили новые технологии. Побочный продукт от сжигания топлива в двигателе машины — CO<sub>2</sub>. Это один из основных парниковых газов, влияющих на изменение климата. Со временем двигатель изнашивается и уже не может полностью сжигать топливо. Это приводит к выбросу токсичных веществ. Наиболее опасными загрязнителями воздуха ВОЗ признала твердые взвешенные



частицы. Автомобили выбрасывают их при сжигании топлива. В последние годы наблюдается рост продаж экологичного транспорта — электромобилей, гибридов, автомобилей на водородном топливе и других топливных элементах. Общественный транспорт все чаще использует экологичный газ. Но в таком разнообразии видов топлива люди теряются и не могут решить, что же лучше взять. Одни виды топлива более экологичны, другие обладают большей мощностью, но наносят вред окружающей среде.

В данном анализе сравниваются бензиновые, дизельные, гибридные автомобили и электрокары.

Анализ проводится по таким показателям, как:

количество выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу;

мощность;

максимальная скорость;

запас хода;

удобство заправки;

А также загрязнение окружающей среды при производстве и утилизации различных автомобилей.

В анализе приведены наиболее распространенные автомобили

Таблица 1. Сравнение электрических, гибридных, бензиновых и дизельных двигателей

| Параметры анализа                                     | Mazda<br>MX-30 I<br>(электро) | Kia K5 II<br>(гибрид)                        | Skoda<br>Octavia IV<br>(бензин) | BMW 3<br>серии 320d<br>(дизель) |
|---|-------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 1   | 2                             | 3  | 4                               | 5                               |
| Количество выбросов CO <sub>2</sub> в атмосферу, г/км | 0                             | 91   | 107                             | 125                             |
| Мощность, л.с   | 145                           | 156  | 150                             | 190                             |
| максимальная скорость, км/ч                           | 140                           | 210  | 185                             | 233                             |
| запас хода, км  | 200                           | 52 (на электричестве) +<br>1206 (на бензине) | 957                             | 833                             |
| удобство заправки*                                    | 1/3                           | 3/3  | 2/3                             | 2/3                             |

\*В 3-х бальной шкале оцениваются такие показатели, как:

— количество заправочных станций

— цена заправки

— время заправки

Таблица 2. Сравнение бензиновых двигателей с разным объемом

| Параметры анализа | Volkswag<br>en Passat<br>B8 | Toyota<br>Camry<br>VIII | Mitsubish<br>i Pajero<br>IV | Toyota<br>Camry<br>VIII | Mercedes<br>-Benz S-<br>Класс | Audi A5<br>Sportback<br>45 TFSI II |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|

|   |     | Рестайлин<br>нг | Рестайлин<br>нг 2 | Рестайлин<br>нг | 580 Long<br>4MATIC<br>VII<br>(W223) | (F5)<br>Рестайлин<br>г |
|---|-----|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------|
| Объем, л  | 1.8 | 2.5             | 3.0               | 3.5             | 4.0                                 | 2.0                    |
| Количество<br>выбросов<br>CO <sub>2</sub> в<br>атмосферу,<br>г/км | 130 | 155             | 174               | 197             | 252                                 | 163                    |
| Мощность,<br>л.с  | 180 | 200             | 178               | 249             | 503                                 | 249                    |
| максималь<br>ная<br>скорость,<br>км/ч                             | 232 | 210             | 175               | 220             | 250                                 | 250                    |

Таблица 3. Анализ влияния производства и утилизации на экологию

| Параметры анализа   | Электромобиль   | Автомобиль на ДВС  |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| Выбросы CO <sub>2</sub> в атмосферу при производстве одного автомобиля, т | 8.8   | 5.6  |
| Средняя стоимость топлива в год, р.                                       | 22600   | 60000  |
| Средняя стоимость сервисного обслуживания в год, р                        | 5000  | 10000  |
| Переработка при сдаче автомобиля в утиль                                  | Аккумуляторные батареи, электродвигатель                | Антифриз, Моторное и трансмиссионное масло   |
| Химические элементы, опасные для экологии, остающиеся при переработке     | Кобальт<br>Марганец<br>Литий<br>Никель<br>Литиевая соль | антифриз загрязняет свинцом, оловом, медью, цинком, железом и бензолом.<br>Моторные и трансмиссионные масла содержат кальций, фосфор и полициклические органические соединения |

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, делаем вывод, что при эксплуатации самым экологичными являются автомобили на электродвигателе, а самым опасным для окружающей среды – дизельный и бензиновый двигатели. Однако же в повседневном использовании они будут удобнее, так как бензиновые и дизельные заправки расположены повсюду, а время заправки занимает не более 10-15 минут, в то время как электромобили заряжаются часами

и не всегда в удобном месте. Оптимальным вариантом можно считать гибридные автомобили, так как они обладают преимуществами и бензиновых и электрических двигателей. Таблица 3 показывает, что дешевле в обслуживании обойдется электродвигатель, а также позволит сэкономить на топливе.

Таблица 2 показывает, что количество выбросов в атмосферу напрямую зависит от объема двигателя. Чем меньше его объем, тем меньше вредных веществ попадает в атмосферу. Однако же малообъемные автомобили заметно проигрывают в мощности и скорости. В данной ситуации выбор остается за покупателем – если ему важны скорость и мощность, стоит выбирать двигатели с большим объемом. Если же автомобиль будет эксплуатироваться в городе, в поездках от дома до работы, лучше выбирать малообъемные автомобили, так как помимо сравнительно небольшого выброса в атмосферу, он так же имеет меньший расход.

Производство электромобилей приводит к выбросу большего объема углекислого газа, чем сборка автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Об этом сообщает агентство Reuters со ссылкой на данные исследования Аргоннской национальной лаборатории в Чикаго.

Эксперты установили, что при производстве электрического автомобиля в атмосферу в среднем выбрасывается около 8,8 млн грамма углекислого газа. При производстве автомобилей с ДВС этот показатель составляет 5,6 млн грамма, что на 32% меньше. Повышенные выбросы углекислого газа связаны энергозатратным процессом производства аккумуляторов для электромобилей (см. табл. 3).

Разница компенсируется в ходе эксплуатации электромобиля. Если для зарядки используется электроэнергия, вырабатываемая при переработке угля, то для того, чтобы сравняться по общему объему вредных выбросов, электромобиль должен проехать около 126 тыс. километров.

Максимальная экологичность электромобилей при эксплуатации является большим преимуществом, однако же, судя по таблице 3, его экологичность компенсируется большим вредом для экологии при его производстве. Производство одного электромобиля выбрасывает в атмосферу на 3,2 тонны CO<sub>2</sub> больше, чем автомобиля, работающего на двигателе внутреннего сгорания. Во многих типах литий-ионных аккумуляторов содержится очень токсичный элемент — кобальт. Этот элемент в виде куска металла опасности, конечно, не представляет, а вот его соединения опасны: некоторые из них имеют низкие летальные дозы для живых существ. Кроме того, у таких аккумуляторов существенно более токсичный электролит. Используемая в литий-ионных аккумуляторах соль лития при контакте с малейшей влажностью разлагается с выделением плавиковой кислоты, которая очень опасна. Помимо этого, используемая литиевая соль обладает канцерогенной активностью.

Процесс утилизации отходов электромобиля не имеет масштабного проекта и в настоящее время может стать глобальной проблемой. И тому есть несколько причин.

Во-первых, необходимо экономнее использовать природные ресурсы, которые не безграничны. Литиевые батареи для электромобилей

изготавливаются из кобальта, минерала, добываемого преимущественно в Конго. Растущий спрос на него привел к тому, что на рудниках там сегодня используется детский труд, а сам процесс добычи нельзя назвать экологичным и безвредным для окружающей среды.

Во-вторых, с каждым днем все больше батарей нуждаются в утилизации — отработавшие свое аккумуляторы скоро будет некуда девать. Так в 2017 году в мире было продано более 1 миллиона электромобилей. По оценкам исследований, это 250000 тонн аккумуляторов, которые через лет 10 придется как-то выводить из строя. В результате они будут гнить на свалках, отравляя природу.

То есть, необходима не просто утилизация, а полная переработка аккумуляторов, и здесь сталкиваемся с третьей, более серьезной проблемой, шанс на решение которой уже упущен. Для переработки придется разбирать тысячи аккумуляторов ежедневно. При таких масштабах обойтись без автоматизированных конвейеров не получится. Но каждый автопроизводитель устанавливает на свои машины уникальные аккумуляторы, отличающиеся по строению от других, и их в принципе не так просто разобрать на составляющие детали. Главная проблема состоит в том, что нет стандартизации, без которой разбирать сотни тысяч тонн батарей придется вручную, медленно и неэффективно.

В итоге, чтобы избежать аккумуляторной катастрофы, необходимо в срочном порядке разработать некий уникальный аккумулятор, состоящего их одинаковых блоков, разборкой которого смогут заниматься роботы, и наладить процесс переработки материалов для создания новых батарей.

Согласно ряду исследований, электротранспорт не сможет развиваться, пока не будет решена проблема переработки и утилизации аккумуляторных батарей.

Для автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями процесс утилизации это уже стандартная процедура, которая считается не только экологичной, но и весьма экономически выгодной.

Основное преимущество заключается в том, что имеются специальные перерабатывающие предприятия и повторное использование автосырья. Этот процесс технологически налажен.

Сбор и утилизация 85% выходящих из эксплуатации за 1 год в Российской Федерации 0,5 млн автомобилей позволит поднять долю повторного использования деталей и узлов до 10% и снизить объем образующихся неперерабатываемых отходов в 2—5 раз. Это увеличит предотвращенный ущерб за счет снижения захламления и химического загрязнения почв, а также за счет снижения загрязнения водной среды на 13,7 млрд руб., позволит снизить затраты тепловой энергии на 33,7 млн ГДж, затраты на электроэнергию на 650,0 млн руб. и сэкономить 1,97 млн тонн природных ресурсов и других материалов в год.

На основании данного анализа нельзя точно утверждать, что тот или иной автомобиль является наиболее экологичным.

Однако пока электромобиль остается временным решением.

Он удобен для больших городов, т.к. при массовом использовании таких авто воздух действительно становится чище - нет выхлопных газов. Частично экологичным, а также не загрязняющим воздух остается перевод авто на газ. Однако и это - временное решение.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наука «Правда ли, что батарейки настолько вредны для экологии?» - [https://naukatv.ru/articles/a\\_u\\_lyubvi\\_u\\_nashej](https://naukatv.ru/articles/a_u_lyubvi_u_nashej)
2. E-CARS.ТЕСНИ «Утилизация батарей электромобилей: проблемы и перспективы в мире» - <https://e-cars.tech/zakony-pro-elektromobili/utilizatsiya-batarey-elektromobiley-problemy-i-perspektivy-v-mire/>
3. WheelNews.ru «сколько CO2 выделяет автомобиль» - <https://wheelnews.ru/skolko-co2-vydelyaet-avtomobil/>
4. E<sup>2</sup>nergy «Электродвигатель или ДВС? Плюсы и минусы двух технологий» <https://eenergy.media/archives/7039>
5. Auto.ru «характеристики автомобилей» - <https://auto.ru/chelyabinsk/>
6. Techinsider/ Станут ли электромобили причиной глобальной катастрофы? <https://www.techinsider.ru/technologies/521854-elektromobili-priblizhayut-ekologicheskuyu-katastrofu/>

### МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ДАТЧИКОВ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

*Денисенко А.А., руководитель - Емельянова Н.А.*

*ГБПОУ «Челябинский техникум промышленности и городского хозяйства имени Я.П. Осадчего»*

Бурный прогресс в области электроники и электротехники за последние годы и десятилетия привел к резкому увеличению количества электронных компонентов в автомобиле. Наряду с гидравликой и пневматикой электроника проникла во все части автомобиля. В результате появляются новые возможности использования электроники в автомобиле, позволяющие постоянно расширять объем уже существующих функций.

Электронные системы управления современного автомобиля немислимы без датчиков. Автомобильные датчики оценивают значения неэлектрических параметров и преобразуют их в электрические сигналы.

Датчики применяются практически во всех системах автомобиля. В двигателе они измеряют температуру и давление воздуха, топлива, масла, охлаждающей жидкости. Ко многим движущимся частям автомобиля (коленчатый вал, распределительный вал, дроссельная заслонка, валы в коробке передач, колеса, клапан рециркуляции отработавших газов) подключены датчики положения и скорости. Большое количество датчиков используется в системах активной безопасности.

Объектом изучения выступают современные автомобили, предметом – устанавливаемые на автомобили датчики средств контроля.

Цель работы состоит в рассмотрении методов и средств контроля датчиков современных автомобилей.

Датчики контроля исправности систем автомобиля. На автомобилях с электронным зажиганием для ограничения выброса вредных веществ в атмосферу устанавливают лямбда зонд, который реагирует на содержание углекислоты и других опасных примесей. Устанавливают кислородный датчик в магистрали выхлопа. Назначение лямбда-зонда – контроль уровня вредных примесей в выхлопных газах

В двигателе внутреннего сгорания, при определенном стечении обстоятельств, возникает металлический стук. «Пальцы стучат», – говорят некоторые водители. На самом деле это явление называется детонацией и его возникновение крайне нежелательно, поскольку может привести к поломке мотора вследствие огромной скорости распространения фронта пламени. Датчик детонации служит для контроля степени детонации при работе бензинового двигателя внутреннего сгорания. Датчик устанавливается на блоке цилиндров двигателя.

В своей работе ДПРВ функционально связан с датчиком положения коленчатого вала (ДПКВ), который также отвечает за исправную работу системы зажигания. Если по какой-то причине произойдет неисправность датчика распредвала, то будут учтены информация датчика коленвала. Сигнал от ДПКВ важнее в работе системы зажигания и впрыска, без него двигатель просто не заработает.

Датчик дроссельной заслонки представляет собой электронное устройство, передающее в определённый момент на ЭБУ сведения, касающиеся угла затворки (её положения) и динамики выжима педали газа.

Датчик массового расхода топлива - топливный расходомер, устанавливается на магистраль подачи топлива перед ДВС и отслеживает количество бензина или дизеля при работающем двигателе.

Датчик давления масла - датчик для измерения давления в системе смазки и сигнализации о его снижении ниже критического уровня

Датчик скорости - датчик, ответственный за выработку сигналов измерительной информации, её передачу, дальнейшее преобразования и обработку электронным блоком управления и некоторыми другими устройствами.

Датчик абсолютного давления - датчик, производит замеры абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе.

Датчики, облегчающие управление автомобилем. У каждого водителя бывали ситуации, когда из соседнего ряда неожиданно выскакивала машина, хотя в зеркалах было все чисто. Так часто происходит из-за наличия у любого автомобиля слепых зон. В современных автомобилях эту проблему помогает решить система контроля слепых зон.

Система кругового обзора относится к активной безопасности автомобиля. Основной её задачей является сбор визуальной информации вокруг машины с последующим выводом её в виде круговой панорамы на мультимедийный экран.

Это позволяет водителю лучше ориентироваться и полноценно контролировать ситуацию вокруг автомобиля в сложных условиях движения или в момент парковки. Благодаря этому значительно снижается риск возникновения аварийных ситуаций.

Система выезда с парковки - при выезде с парковки задним ходом, система отслеживает автомобили, приближающиеся слева или справа.

Система ночного видения - для того чтобы облегчить жизнь автомобилистов и обезопасить других участников движения в темное время суток, была разработана система ночного видения. Изначально данная технология применялась в военных целях, однако, сравнительно недавно перешла и в повседневную жизнь, в том числе и в автомобильную промышленность.

Система контроля полосы движения – это технология, предупреждающая о том, что возможен скорый сход с полосы движения автомобиля. Применяется технология на участках вроде магистралей, автобанов или автострадах.

Адаптивный круиз-контроль предназначен для автоматического управления скоростью движения автомобиля. Адаптивный круиз-контроль является дальнейшим развитием системы круиз-контроля, которая поддерживает заданную постоянную скорость движения.

Таким образом, роль автомобильных датчиков с каждым годом становится все более значимой для бесперебойной работы машины. Эти электронные средства контролируют исправность двигателя, помогают водителю следить за расходом технических жидкостей, своевременно обнаруживать неисправности, обеспечивают безопасность езды.

Современное развитие электроники позволяет изготавливать датчики из долговечных высокотехнологичных материалов. Поэтому по сравнению с первыми приборами, новые электронные устройства работают качественнее и дольше. Инновационные технологии позволили уменьшить и габаритные размеры датчиков, что важно для автомобилей с большим числом дополнительных агрегатов и узлов.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Автомобильные датчики [электронный ресурс] // URL: [https://avtic.1c-umi.ru/lekciya\\_8\\_avtomobil\\_nye\\_datchiki/](https://avtic.1c-umi.ru/lekciya_8_avtomobil_nye_datchiki/) (дата обращения 20.03.2022)
2. Адаптивный круиз-контроль [электронный ресурс] // URL: <http://systemsauto.ru/active/acc.html> (дата обращения 20.03.2022)
3. Датчик абсолютного давления воздуха: назначение, неисправности и замена ДАД [электронный ресурс] // URL: <http://krutimotor.ru/datchik-absolyutnogo-davleniya-vozduha-kak-ustroen-i-rabotaet-dad-v-kollektore/> (дата обращения 20.03.2022)
4. Датчик давления масла: система смазки двигателя под контролем [электронный ресурс] // URL: <https://www.autoopt.ru/articles/products/28939635> (дата обращения 20.03.2022)

5. Датчик положения распредвала, его функции в ДВС [электронный ресурс] // URL: <https://topvariator.ru/dvigatel/mehanicheskaja-chast-dvigatelja/datchika-polozhenija-raspredvala/> (дата обращения 20.03.2022)
6. Датчик расхода топлива автомобиля: виды, принцип работы [электронный ресурс] // URL: <https://osensorax.ru/rashod-uroven/datchik-rashoda-topliva/> (дата обращения 20.03.2022)
7. Датчик скорости: особенности работы, неисправности и замена [электронный ресурс] // URL: <https://www.drive2.ru/o/b/521186654581424165/> (дата обращения 20.03.2022)
8. Зачем нужен датчик детонации? [электронный ресурс] // URL: <https://autostrong-m.ru/post/zachem-nujen-datchik-detonacii> (дата обращения 20.03.2022)
9. Как работает система контроля полосы движения и что это такое? [электронный ресурс] // URL: <https://automotolife.com/services/sistema-kontrolya-polosy-dvizheniy/> (дата обращения 20.03.2022)
10. Лямбда-зонд (кислородный датчик): как устроен и за что отвечает? [электронный ресурс] // URL: <https://ddcar.ru/blog/elektrika/lyambda-zond-kislorodnyy-datchik-kak-ustroen-i-za-chto-otvechaet/> (дата обращения 20.03.2022)
11. Неисправности датчика дроссельной заслонки [электронный ресурс] // URL: <https://ddcar.ru/blog/diagnostika/neispravnosti-datchika-drosselnoy-zaslonki/> (дата обращения 20.03.2022)
12. Описание и принцип работы системы контроля слепых зон [электронный ресурс] // URL: <https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/sistema-kontrolya-slepyh-zon.html> (дата обращения 20.03.2022)
13. Описание и принцип работы системы ночного видения автомобиля [электронный ресурс] // URL: <https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/sistema-nochnogo-videniya.html> (дата обращения 20.03.2022)
14. Система кругового обзора автомобиля: описание и принцип работы [электронный ресурс] // URL: <https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/sistema-krugovogo-obzora.html>? (дата обращения 20.03.2022)
15. Система предупреждения при выезде с парковки задним ходом (RCCW) [электронный ресурс] // URL: <https://www.kia.ru/models/sportage/technologies/f963afc5-d664-4897-bd10-0542bd4895e1/> (дата обращения 20.03.2022)
16. Электроника в современном автомобиле [электронный ресурс] // URL: <https://ndsm.su/elektronika-v-sovremennom-avtomobile/> (дата обращения 20.03.2022)

## СМОЖЕТ ЛИ АВТОМОБИЛЬ ЛЕТАТЬ?

*Герикович М.А., Потехин К.А., руководитель - Костылева Е.В.*



## *ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»*

Автомобиль... Трудно назвать сегодня еще какое-нибудь изобретение человечества, которое так сильно повлияло бы практически на всё: на науку, на промышленность, на сельское хозяйство, и даже, к сожалению, на здоровье нашей планеты...

Почему автомобиль так популярен? Да всё очень просто! Автомобиль ведь «не привязан» к рельсам, как паровоз, ему не нужны направляющие или токонесущие провода, как в метро или у троллейбусов. Энергия у него в бензобаке или аккумуляторе, двигатель есть, колёса – тоже, нужен лишь водитель, и – вперёд!

Учитывая всё выше сказанное, как минимум три объективных причины побудили нас приступить к исследованию:

- гигантские автомобильные пробки в городах;
- наличие территорий, где невозможно проехать на «обычном» автомобиле;
- загрязнение окружающей среды выхлопными газами.

В этих же причинах для написания работы мы видим и **проблемы** нашего исследования. Выявив проблемы исследовательской работы, мы выдвинули свою гипотезу.

**Гипотеза** исследования: Думаем, что в ближайшие автомобили будущем будут удовлетворять всем потребностям человека, обезопасит здоровье человека, а возможно через пару лет автомобиль полетит.

**Актуальность темы:** технический прогресс продолжается, роботы и другие удивительные изобретения входят в нашу жизнь. В недалеком будущем летающий автомобиль решит много транспортных и экологических проблем.

**Цель работы:** Рассмотреть автомобиль будущего с учётом основных тенденций в автомобилестроении и потребностям человека.

Нами были сформулированы следующие **задачи**:

- Расширить свой кругозор знаний по истории автомобиля, от момента создания до наших дней;
- Попытаться выяснить отношение людей к автомобилям в том числе к идее, что автомобиль может «полететь».
- Определить предполагаемый уровень безопасности автомобиля для человека и окружающей среды.

Работа посвящена приобретению знаний о развитии автомобиля, и автомобильной промышленности в целом, о попытках и проблемах создания летающего автомобиля, для практического воплощения своей мечты.

Многие считают, что первый автомобиль был придуман еще в XV веке великим художником и изобретателем Леонардо да Винчи, но к сожалению, он так и остался на стадии чертежа. Впервые тележка с паровым «двигателем» тронулась с места в 1678 году. К тому времени сила пара уже была известна и использовалась, в частности, в машинах-насосах для подачи воды и в фонтанах. А изобрел эту тележку миссионер из Бельгии. Он поставил на четырехосную тележку маленький паровой котел с топкой, а вырывающийся пар направил на

турбинное колесо, связанное с парой колес двумя шестернями. Пар, поступающий из нагретого котла, толкал колеса. Длина всей конструкции была всего около 60 сантиметров и, конечно, говорить об изобретении, как об опыте автомобилестроения, не приходится. Но очень важно то, что экипаж перемещался при помощи двигателя, установленного на нем самом, да и топливо он вёз сам. Это был самый настоящий «автомобилист». Фербист доказал саму возможность существования автомобиля.

Близился к концу девятнадцатый век. Уже изобретена аккумуляторная батарея, электро – и газовый двигатель. Изобретения сыплются как из рога изобилия, но никак ещё не родится то, что мы могли бы назвать автомобилем в современном смысле этого слова, – многогранное транспортное средство, способное выполнять самые разные задачи при минимально возможных затратах. И вот 1876 год – год создания принципиально нового, небольшого по размеру двигателя внутреннего сгорания. Автором изобретения стал немец Николай-Аугуст Отто. Предложенный им принцип используется сегодня практически всюду (за исключением дизеля). Рождение настоящего автомобиля было уже предопределено техническим развитием. И через несколько лет немцами Карлом Бенцом и Готтлибом Даймлером независимо друг от друга были изготовлены опытные образцы работоспособных автомобилей с двигателями нового типа.

Время шло. Изобретатели улучшали свои модели и создавали совершенно новые. Увеличивалась мощность двигателей, упрощалось вождение автомобиля. На примитивных экипажах появились специальные плетённые кошельки, прообразы современных багажников, в которые можно было положить немного полезных вещей, а не только запасные части и водительский инструмент. Какими будут автомобили в будущем? Это будет экологичным, практически или полностью без вредных выбросов автомобиль. Удобное и безопасное транспортное средство, которым не надо будет управлять. Компактный для парковки и превращающийся в просторный автомобиль-трансформер или летающая машина?

Что мы ждем от машин, которые, возможно, изменят представление, каким должен быть автомобиль XXI века.

Мы провели анкетирование среди студентов и преподавателей колледжа.

Мы выяснили мнение респондентов о перспективах развития автомобиля. Более 50% (42 человека) считают, что у автомобиля очень широкие перспективы развития, и только 4 человека (8,2%) считают, что ничего более совершенного, чем автомобиль на колесах изобрести невозможно.

Каким должен быть автомобиль будущего? На этот вопрос мы получили следующие ответы:

1. экономичным,
2. компактным,
3. мощным,
4. безопасным,
5. экологичным,
6. обтекаемой формы,

7. трансформеры,
8. летающие по воздуху

Возможность создания летающего автомобиля видят 81,6% (40 человек). Остальные респонденты думают, что летающий автомобиль — это только фантастика из мира кино (8 человек, 16,3%), а также есть 1 человек (2%) который считает, что это бред сумасшедшего.

Появление летающего автомобиля ожидают к 2050 году 35 человек (71,4%), появление такого автомобиля уже в ближайшем будущем, в 2025 году, ожидают 9 человек (18,4%), но среди респондентов есть и пессимисты, которые думаю, что скорее зацветёт картошка на Марсе, таких 5 человек (10,2%).

Проанализировав полученные данные, мы выявили следующее: большинство людей видят значительное увеличение количества автомобилей на дорогах городов, и такая проблема как, автомобильная «пробка», является очень актуальной. И что в перспективе развития автомобильной промышленности автомобиль, должен измениться.

Но полетит ли он? Разберем плюсы и минусы летающих автомобилей.

Конечно, хочется, чтоб рядом с человеком было замечательное средство, с помощью которого можно было перемещаться удобно и комфортно из дома и на работу или летать на прогулку или в дальнее путешествие! И чтоб это средство двигалось не рядом и не в опасном соседстве, а в разных плоскостях с другими такими же средствами, то есть в объемном пространстве! Это позволило бы сразу решить многие задачи, которые не под силу решить обычным автомобилям – это и облет пробок и извилистых дорог, перелет через сложные участки дороги. А если летающий, автомобиль, будет работать на экологичном и безопасном топливе или электроэнергии, то это очистит воздух в городах и сами города расширятся и сольются с природой!

Улучшится логистика доставки товаров. Городская среда станет дружелюбнее. Если мы начнем убирать обычные автомобили с улиц, города станут гораздо дружелюбнее к человеку. Мы сможем быстрее перемещаться. Дороги проходят по земле, их вынуждены прокладывать таким образом, чтобы они огибали как естественные препятствия местности, так и строения, возведенные человеком. В итоге ваш путь в обычном автомобиле занимает гораздо больше времени, чем, если бы он пролегал по прямой. Летательный пассажирский транспорт будет лишен этого недостатка.

Уменьшатся пробки.

У идеи есть как плюсы, так и минусы – обрета в пользование летающую маневренную машину, любой житель нашей планеты сможет, в сущности, попасть в любое место, и не останется уже первозданных уголков природы, не останется заповедных и глухих мест, где не ступала нога человека. Приватная жизнь человека перестанет быть приватной. Опять же для преступников или грабителей это устройство помогает им быстро скрыться в любом направлении, это касается и террористов. Поэтому тут как посмотреть – с массовым появлением летающих автомобилей могут возникнуть и новые проблемы.

Высокая стоимость летающих автомобилей. Деньги стоят у истока всего прогресса. Если новая идея не может себя окупить, то ей не суждено стать

реальностью. Создать летающий автомобиль возможно, но вот сможет ли он потеснить своих наземных братьев – это уже вопрос. Комплектация всех современных автомобилей-летунов – это сбор всего лучшего, что может предложить нам авиатехника, нанотехнологии, робототехника и многие другие отрасли, что в свою очередь означает: стоят такие машины очень дорого. их не сможет позволить себе 99 % населения.

Безопасность. Автокатастрофы, к сожалению, встречаются крайне часто. Несмотря на все меры предосторожности, ремни и подушки безопасности, люди частенько попадают в аварии. Конечно, это не значит, что нужно бросить машины и снова ездить на лошадях, ведь опасность наземного транспорта компенсируется его удобством, выгодой и простотой освоения. Но к сожалению, того же сказать о воздушных автомобилях нельзя. И к слову о природе: птиц такое изобретение тоже вряд ли порадует. Водить летающий автомобиль во много раз опаснее, чем наземный. Управление. Как несложно догадаться, летающий автомобиль – это замысловатое устройство, и управлять им нужно уметь. Переучивать уже тех, кто водит машины сейчас, – это долгий и сложный процесс.

Как выяснилось, недостатков намного больше, следовательно, летающие машины, сейчас не очень-то и нужны. Проблемы пробок и перегруженности дорог решает эту проблему общественный транспорт. Намного проще, удобнее и эффективнее пересадить всех на подземные поезда, мегалифты и такси, которые уже сейчас при правильной логистике заменяют автомобили.

Хорошие характеристики для самолёта – совсем иные, чем для автомобиля. Поэтому обычно получаются либо авто с удовлетворительной управляемостью, либо стабильные в воздухе самолёты. Другими словами, одно транспортное средство может быть или наземным, или летательным, в нём никогда не могут сочетаться два этих типа.

То есть наша гипотеза подтвердилась лишь частично: ближайшем будущем автомобили будут удовлетворять всем потребностям человека, обезопасит здоровье человека, но если автомобиль и полетит, то это будем в очень отдаленном будущем.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гибридный автомобиль, Википедия, [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Грушевский С. История автомобилестроения [Электронный ресурс]: <http://www.free-lance.ru/users/cooperilla/portfolio/>
3. Дридж, Ричард «Автомобили будущего. 77 уникальных мировых проектов концепт-каров», ISBN (EANпер. С английского, , 320 с. 2010
4. Журнал «Изобретатель и рационализатор», № 2, 2016.
5. Золотов, А. «Легковые автомобили», Москва: РОСМЭН, 96 с., 2017.
6. История летающего автомобиля: от XIX века до наших дней // INTER NET: [Электронный ресурс]: <https://fullpicture.ru/tehnologii-i-tehnika/istoriya-letayushhego-avtomobilya-ot-xix-veka-do-nashih-dnej.html>.

7. Классы автомобилей и как они меняются с годами [Электронный ресурс]: <https://4x4privod.ru/klassifikatsiya-avtomobiley-po-klassam-v-rossii/>

8. Маргот Хельмисс Все обо всем Автомобили. Пер. с нем. А. Косарева. – М.: АСТ: Астрель, - 40 с. 2007.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» В БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

*Шахматов В.Д., руководитель – Воронина А.В.*

*ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»*

Царицей наук называют математику. Она позволяет описывать все действия, в которых присутствует логика, а также с ее помощью можно всегда получить конечный результат или доказать, что это сделать невозможно. Математика позволяет пошагово разложить любую деятельность человека и описать математическими формулами.

Математические знания помогают выставить параметры необходимого развала - схождения колес автомобиля, зазор в свечах зажигания, отрегулировать свет фар и зазоры клапанов в двигателе, рассчитать остаточный ресурс мотора и всего автомобиля. Можно сказать, что от всего перечисленного зависит безопасность, как самого автомобиля, так и находящихся в нем водителя и пассажиров, а также водителей и пассажиров встречных и попутных автомобилей и пешеходов.

Математика нужна всем людям на земле, без математики человек не сможет решать, мерить и считать. Знания по математике могут пригодиться автомеханику: при установке автомобильных фар, при проверке геометрии колес, при проверке геометрии кузова, при проверке рулевого управления и при других работах.

Установка катафотов. Отражающая поверхность световозвращателей сделана из множества прямоугольных пирамидок, попавший на них свет от внешнего источника отражается точно в обратном направлении, то есть в сторону того же источника. Благодаря этому в свете фар своего автомобиля можно заметить на дороге или обочине машину с выключенными габаритными огнями.

Проверка рулевого управления. Регулировка люфта рулевого управления: если между шестерней рулевого управления и зубчатой рейкой имеется слишком большой зазор, это может привести к стуку рулевого управления, если автомобиль едет по неровной дороге. Если зазор, напротив, слишком мал, это может привести к слишком тугому вращению рулевого управления и не возвращается само в исходное положение. Чтобы устранить эту неисправность, могут быть выполнены следующие работы: пустить двигатель и установить колеса прямо. Слегка повернуть рулевое колесо в одну и другую сторону. В случае если люфт составляет более 30 мм, необходимо проверить рулевое управление и все детали рулевого механизма на чрезмерный люфт.

На легковом автомобиле люфт не должен превышать 10 градусов, на грузовом - 25 градусов, на автобусе - 20 градусов.

Автомобильные фары. Для того, чтобы зеркало фар отражало лучи параллельным пучком, зеркалу нужно придать форму параболоида вращения, внутри которого в отдельной точке находится лампочка. Параболоид вращения – это поверхность, которая образуется при вращении параболы вокруг её оси. Мы изучали тему «Квадратичная функция и её свойства».

Проверка геометрии кузова: проверяется размеры и диагонали моторного и багажных отсеков, проемов дверей, окон, ветрового стекла. Это производится с помощью измерений по контрольным очкам мерной линейкой и рассчитывается по специальным формулам.

Проверка геометрии колес (сход-развал): сходжение - угол между плоскостью вращения колеса и направлением движения, расстояние между передними задним краем колеса; развал – угол наклона колеса по направлению к вертикальной плоскости.

Настройка кресла водителя: правильная посадка снижает утомляемость и облегчает процесс управления транспортным средством.

Можно сказать, что с точки зрения безопасности транспортных средств, математика занимает важное место, а ответственность автомеханика можно сравнить с ответственностью врача, потому что его ошибка в математических расчетах может привести к дорожной аварии с последствиями для жизни и здоровья людей.

Специалист при работе с транспортными средствами должен не только знать устройство автомобиля, но и владеть необходимыми математическими знаниями, которые помогут ему качественно решать, поставленную перед ним задачу.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 326 с.
2. Передерий, В. П. Устройство автомобиля: учебное пособие / В.П. Передерий. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 286 с.
3. Виноградов, В. М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / В.М. Виноградов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 376 с.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СБОРКА ЭЛЕКТРОСАМОКАТА СВОИМИ РУКАМИ**

*Фролов Д.М., руководители – Шеломенцева Ю.Н., Школяр Е.А.*

*ГБПОУ «Южноуральский энергетический техникум»*

Современный человек не представляет себя без средства передвижения. Мечта любого молодого человека – это собственный автомобиль, который

обеспечивает комфорт поездок. Будущее за средствами передвижения, которые перемещаются за счет электроэнергии и одним из способов решения данной проблемы является использование электросамокатов. В этом-то и заключается актуальность данного проекта [4].

Проблема – в настоящее время в крупных городах появилось большое количество пунктов проката электросамокатов, которые являются модным средством передвижения. В нашем городе таких прокатов нет, но молодым людям хочется идти в «ногу со временем», при этом не каждый может приобрести себе такой самокат, так как это довольно дорого. Самое время спроектировать и собрать его своими руками, что не очень сложно.

Цель проекта: спроектировать и собрать электросамокат своими руками с минимальными затратами денежных средств.

Объект исследования: конструкция электросамоката и затраты на его сборки.

Предмет исследования: анализ расхода денежных средств на сборку своими руками и покупкой в магазине.

Задачи проекта:

- собрать данные об истории создания самокатов;
- разработать конструкцию, приобрести необходимые материалы для сборки электросамоката;
- собрать электросамокат;
- рассчитать себестоимость собранного электросамоката и сравнить с готовыми моделями в магазине.

Научная новизна и значимость: сборка электросамоката производится собственными руками в основном из вторичного сырья, что повышает экологичность и снижает себестоимость данного изделия; разрабатываемая модель предназначена для личного пользования.

В настоящее время появилось огромное количество современных велосипедов, но при этом они не вытеснили самокаты, они не только не утратили свою актуальность, но и переживают свое возрождение и преобразование. Стильный дизайн, красивые и мягкие формы, делают их все более привлекательными и желанными для приобретения.

В последнее время в больших и малых городах и населенных пунктах активно занимаются благоустройством территорий - организуют спортивные площадки, пешеходные дорожки, что позволяет самокатам выйти на первый план как средство передвижения для прогулок, перемещения от дома до общественных объектов [1].

Самокат – это универсальное средство передвижения.

Побродив по просторам интернета и проанализировав различную информацию о самокатах, появилась идея изготовить самодельный самокат из подручного материала и старого гироскутера.

### **1. Этапы изготовления:**

1. построение 3D модели;
2. комплектация необходимыми материалами, инструментами и приспособлениями;

3. сборка и сварка рамы;
4. установка деки;
5. сборка аккумуляторов в батарею;
6. установка батареи аккумуляторов;
7. сборка электроники;
8. установка электроники;
9. монтаж проводки.

Работает электросамокат следующим образом. Аккумуляторная батарея приводит в действие электродвигатель. Режимом работы управляет контроллер, который ориентируется на команды водителя, отдаваемые с рукоятки акселератора и информацию с датчиков. В качестве датчика используется датчик Холла. Электродвигатель создаёт вращательный момент, передающийся на колесо. Колеса вращаются, приводя в движение самокат.

## 2. Технология изготовления

Анализируя все этапы технологического процесса, приступаем к работе, при этом соблюдая ТБ, средства защиты, охрану труда и критерии качества. Корректируя последовательность операции, режимы обработки, последовательность сборки и отделки изделия [3].

Определяем себестоимость изделия:

$$C = Z_{\text{мат}} + Z_{\text{т}} \quad (1)$$

где  $Z_{\text{мат}}$  – материальные затраты, руб.;

$Z_{\text{т}}$  – текущие затраты, руб.;

$Z_{\text{т}}$  – затраты на электроэнергию,  $1 \text{ кВт} = 3,04 \text{ руб.}$  Потреблено  $8 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ .

Определим затраты на электроэнергию

$$Z_{\text{т}} = 3,04 \cdot 8 = 24,32 \text{ руб.}$$

Себестоимость изделия:

$$C = 14250 + 28,32 = 14278,32 \text{ руб.}$$

## 3. Исследование цен на заводские модели электрических самокатов

На рынке представлен очень широкий выбор этих транспортных средств. От маленьких маломощных, до больших с довольно серьёзными характеристиками.

Исследуем цены на наиболее доступные модели электрических самокатов в самых распространённых магазинах техники и электроники.

Таблица 1 – Исследование цен на заводские модели электросамокатов

| Магазин | Фото  | Название                        | Цена, руб. |
|---------|---|---------------------------------|------------|
| DNS     |  | Электросамокат DEXP ESC3 черный | 21999      |



|           |  |   |                              |
|-----------|--|---|------------------------------|
| DNS       |   | Электросамокат<br>DIGMA HF8.5-4<br>черный                           | 23999                        |
| Xiaomi    |   | Электросамокат<br>Xiaomi MiElectric<br>Scooter 1S, black,<br>Global | 47999                        |
| Эльдорадо |  | Электросамокат<br>HOVERBOT UN-01,<br>чёрный                         | 33999 со<br>скидкой<br>27999 |

Несмотря на то, что изготовленная модель электросамоката функционирует в нормальном режиме, для совершенствования её внешнего вида и технических характеристик, требуется некоторая доработка. Ниже представлен перечень элементов для совершенствования конструкции.

1. передняя вилка с пружинным амортизатором от вела;
2. профиль прямоугольный 3м 60\*20 мм;
3. краска: грунт красный чёрный;
4. ручка газа с вольтметром и ключом зажигания;
5. 2 трубы тонкие от амортизаторных стоек автомобиля;
6. 2 крыла переднее и заднее из пластика;
7. контроллер для мотор-колеса;
8. 2 сальника на мотор колёса;
9. тросик тормоза; труба под сидушку;
10. понижающие преобразователи для 12 вольтовой и 5 вольтовой системы;
11. фонарик; габариты; сигнал.

### **Заключение**

За последнее время спрос на электросамокаты вырос в несколько раз. Они позволяют передвигаться по городу в 5–6 раз быстрее, чем пешком. При этом они не выделяют вредных веществ, занимают очень мало места, даже когда

припаркованы, и почти не требуют денег на обслуживание (если заряжать от домашней розетки, то это будет стоить всего несколько рублей) [5].

Для изготовления электросамоката своими руками в основном использовались материалы, которые соответствует ГОСТ. Применяемые материалы не содержат вредных веществ для людей и окружающей среды. В проекте использовалось вторичное сырьё, что значительно сокращает себестоимость. Материалы, которые нашли вторую жизнь помогут нам в повседневной трудовой жизни [2].

Самодельная модель электросамоката имеет следующие габаритные размеры: высота – 1100 мм; длина – 1230 мм; масса – 20 кг (примерно средняя масса заводских моделей).

Мотор-колёса колеса позволяют легко передвигаться по неровной дороге, преодолевать значительные препятствия.

Грузоподъемность рамы достаточно высокая, что позволяет ездить на нем подросткам до 50-60 кг.

Удобный в управлении, маневренный при езде.

Имея в наличии старые запчасти велосипеда и гироскутера, себестоимость электросамоката собственными руками значительно ниже стоимости магазинных экземпляров.

Съёмные батареи аккумуляторов позволяют снимать их с самоката при парковке и переносить в рюкзаке.

Цель достигнута – самокат собран своими руками и имеет достаточно эстетический вид. В дальнейшем предусмотрена доработка конструкции и усовершенствование технических характеристики и внешнего вида (покраска).

Данный экземпляр электросамоката предназначен для личного пользования.

Выводы:

- готовое изделие отвечает следующим требованиям:
- все детали изделия выполнены согласно технологическим чертежам;
- габаритные размеры соответствуют техническим требованиям;
- испытания показали: безопасность, надежность изделия;
- в целом изделие производит благоприятные впечатления;
- себестоимость сборки электросамоката собственными руками составляет 14278,32 руб., когда как минимальная стоимость заводской модели составляет 21999 руб. Экономическая выгода составляет 7724,68 руб. Дальнейшая доработка изделия несколько увеличит себестоимость, но не превысит стоимость заводских моделей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребеньков, Г.А. Сравнение эксплуатации легкового автомобиля и электрического самоката в пределах города / Г.А. Гребеньков. – [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2019. – № 8.2 (246.2). – С. 5-9. –: <https://moluch.ru/archive/246/56670/> (дата обращения: 10.02.2023).

2. Прокофьев, Р.А. Электросамокаты вред или польза / Р.А. Прокопьев Р.А. - [Электронный ресурс] // Академия развития творчества. – 2020. - <https://www.art-talant.org/publikacii/49223-elektrosamokaty-vred-ili-polyza> (дата обращения: 10.02.2023).

3. Сборка электросамоката своими руками: статьи об электротранспорте: – 2022. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://electro.club/article/sbornka-elektrosamokata-svoimi-rukami> (дата обращение 11.02.2023 г.).

4. Транспорт и не только. Обо всем, что связано с транспортом: информационный сайт: 2021. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://transportinet.ru/elektrosamokat-dlya-vzroslyh-nuzhen-li-on-vam> (дата обращение 11.02.2023 г.).

5. Электросамокаты – экологичное будущее или опасный транспорт? Информационный сайт: 2021. / [Электронныйресурс]. – Режим доступа: <https://ecosphere.press/2021/07/07/dokatilis-elektrosamokaty-ekologichnoe-budushhee-ili-opasnyj-transport/> (дата обращение 11.02.2023 г.).

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

*Жмак Д.В, руководитель – Кожевников Д.В.*

*ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»*

Экологическая безопасность – это свойство автомобиля, позволяющее уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе его нормальной эксплуатации. Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и его воздействием на качество окружающей среды и здоровье населения.

Исследования показывают, что в последние годы негативное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду в России постоянно возрастает. Это связано с интенсивным ростом численности автотранспортных средств, низким уровнем экологической безопасности конструкций отечественных автомобилей, объектов автотранспортной инфраструктуры, используемых материалов, прежде всего топлив и масел.

Цель работы является рассмотрение степени влияния автомобильного транспорта на атмосферу и способов минимизации этого воздействия. В ходе изучения данной проблемы были поставлены следующие задачи:

1. Выяснить основные вредные вещества, выделяющиеся в атмосферу при эксплуатации автомобиля и рассмотреть насколько вредное воздействие они оказывают;

2. Привлечь внимание к экологическим проблемам и убедиться в важности бережного отношения к окружающей природе.

3. Провести анализ предложенных в литературе путей решения проблемы загрязнения воздуха автотранспортом. Гипотеза работы заключается в том, что

автомобильный транспорт является одним из источников загрязнения атмосферы в нашей стране.

Основными загрязняющими веществами при эксплуатации автотранспорта являются:

- выхлопные газы;
- нефтепродукты при их испарении;
- пыль;
- продукты истирания шин, тормозных колодок и дисков сцепления, асфальтовых и бетонных покрытий.

Автомобильный транспорт оказывает на окружающую среду самое негативное воздействие, поскольку в отработанных газах содержится более 200 вредных для здоровья человека и окружающей среды компонентов.

Последствия воздействия на организм отработавших газов автомобилей: Оксид углерода или угарный газ - препятствует насыщению крови кислородом, что ослабляет мыслительные способности, замедляет рефлексy, вызывает сонливость и может быть причиной потери сознания и смерти. Свинец влияет на кровеносную, нервную и мочеполовую системы и вызывает снижение умственных способностей у детей, откладывается в костях и других тканях, поэтому опасен в течении длительного времени. Оксиды азота увеличивают восприимчивость организма к вирусным заболеваниям, раздражают легкие, вызывают бронхит и пневмонию при большой концентрации вызывают отёк лёгких. Углеводороды приводят к росту легочных и бронхиальных заболеваний человека, большая концентрация оказывает наркотическое действие. Альдегиды раздражают слизистые оболочки, дыхательные пути, поражают ЦНС. Сернистые соединения оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа и глаз человека. Пыльные частицы и сажа - раздражают дыхательные пути в большом количестве, вызывают болезни лёгких.

Шумовое загрязнение является также серьезной проблемой. Фактически шум создают транспортные потоки, и уровень его может меняться от очень многих причин, основными из которых являются; техническое состояние, скорость движения и режимы движения автомобиля; тип и состояние дорожного покрытия; состав и характеристики транспортного потока, в котором движется автомобиль; градостроительные особенности магистрали. При исследовании влияния срока службы автомобиля на уровень создаваемого шума установлено, что он возрастает в среднем на 1,5– 2,5 дБ по шкале А в год. В отдельных городах под воздействием автомобильного транспорта и других источников загрязнения образовались предельные экологические состояния, что препятствует устойчивому их развитию и требует кардинальных решений по улучшению их коммуникационной инфраструктуры. Наибольшему загрязнению подвержены территории, непосредственно прилегающие к трассам. Полоса загрязнения достигает 300 м и более.

Основными мероприятиями по предотвращению и уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать:

1) Разработку таких конструкций автомобилей, которые меньше загрязняли бы атмосферный воздух токсичными компонентами отработавших газов и создавали бы шум более низкого уровня.

2) Совершенствование методов ремонта, обслуживания и эксплуатации автомобилей с целью снижения концентрации токсичных компонентов в отработавших газах, уровня шума, производимого автомобилями, и загрязнения окружающей среды эксплуатационными материалами.

3) Использование средств и методов организации и регулирования движения, обеспечивающих оптимальные режимы движения и характеристики транспортных потоков, сокращение остановок у светофоров, числа переключения передач и времени работы двигателей на неустановившихся режимах.

4) Создание уличного защитного озеленения

В ходе исследовательской работы цель - достигнута, поставленные задачи решены: рассмотрены вредные воздействия автомобильного транспорта; исследовано влияние автомобиля на окружающую среду, доказано, что экологические проблемы есть, что проблема загрязнения нашего воздуха транспортом существует. Она касается каждого из нас

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);

2. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа – Человек – Техника: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001

3. Аксёнов, И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды. / И.Я. Аксёнов, В.И. Аксёнов // – М.: Транспорт;

4. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. - Саратов: Изд-во «Ареал», 2004;

### **ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*Оботуров В.В., руководитель - Фатыхова С.В.*

*ГБПОУ «Ашинский индустриальный техникум»*

Автотранспорт играет важную роль, объединяет в единую систему хозяйственной деятельности все важнейшие сферы материального производства. Взаимодействуя между собой, все виды транспорта образуют мировую транспортную сеть. Обмен грузами и пассажирами происходит в транспортных узлах, роль которых чаще всего выполняют города, хотя иногда транспортные узлы создаются и за их пределами. Все виды транспорта, объединённые между собой транспортными узлами, образуют транспортную систему страны, региона или мира.

Актуальность темы заключается в том, что экологическое состояние окружающей среды все в большей мере становится одним из факторов, от которого напрямую зависит качество жизни людей в XXI веке, само будущее человечества.

В среднем вклад отдельных видов транспортных средств в загрязнение атмосферы следующий: автомобильный - 85%; морской и речной - 5,3%; воздушный - 3,7%; железнодорожный - 3,5%; сельскохозяйственный - 2,5%.

Наибольший ущерб окружающей среде из всех перечисленных видов транспорта наносит автомобильный. Согласно данным Росстата, наиболее загрязненными городами являются: Новокузнецк, Красноярск, Норильск, а также в список попали Нижний Тагил, Красноярск, Череповец, Липецк, Магнитогорск, Омск, Челябинск, Братск, Чита.

Выбросы от автомобильного транспорта в России составляют около 22 млн. тонн в год. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ, в т.ч. канцерогенных соединений: порядка 5 тыс. тонн свинца, около 1,5 тонн бензапилена, свыше 27 тонн бензола и более 17 тыс. тонн формальдегида. А такие цифры огромные и пугающие. Нефтепродукты, продукты износа шин и тормозных колодок, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей дорожных покрытий, загрязняют придорожные полосы и водные объекты

При эксплуатации подвижных транспортных средств вредные вещества поступают в воздух с отработавшими газами, испарениями из топливных систем и при заправке, а также с картерными газами. На выбросы оксида углерода значительное влияние оказывает рельеф дороги и режим движения автомашины. Например, при ускорении и торможении в отработавших газах увеличивается содержание оксида углерода почти в 8 раз. Минимальное количество оксида углерода выделяется при равномерной скорости автомобиля 60 км/ч.

В связи с тем, что отработавшие газы автомобилей поступают в нижний слой атмосферы, а процесс их рассеяния значительно отличается от процесса рассеяния высоких стационарных источников, вредные вещества находятся практически в зоне дыхания человека. Именно поэтому автомобильный транспорт следует отнести к категории наиболее опасных источников загрязнения атмосферного воздуха вблизи автомагистралей.

Загрязнение воздуха ухудшает качество среды обитания всего населения придорожных территорий и контрольные санитарные и природоохранные органы обоснованно обращают на него первоочередное внимание.

Для будущего поколения, которое, вероятно, откажется от автомобилей в их современном виде, транспортное загрязнение почвы останется тяжелым наследством прошлого.

Металлы, накапливающиеся в почве, хорошо усваиваются растениями и через них по пищевой цепи переходят в организм животных и человека. Часть их растворяется и выносится стоковыми водами, затем попадает в реки, водоемы и уже через питьевую воду также может оказаться в организме

человека. Действующие нормативные документы требуют пока сбора и очистки стоков только в городах и водоохраных зонах.

Наиболее распространенным и токсичным транспортным загрязнителем, считается свинец, содержание которого на поверхности почвы на краю полосы отвода обычно составляет до 1000 мг/кг, но в пыли городских улиц с очень большим движением может быть в 5 раз больше. Большинство растений легко переносят повышенное содержание в почве тяжелых металлов, только при содержании свинца более 3000 мг/кг возникает заметное угнетение. Для животных опасность вызывает уже 150 мг/кг свинца в пище.

Загрязнение водных объектов происходит вследствие попадания транспортных выбросов на поверхность земли в бассейнах стока, в подземные воды и непосредственно в открытые водоемы.

Органы санитарного надзора обоснованно требуют от дорожных эксплуатационных организаций нормального содержания водоемов, находящихся в защитной полосе дороги. Особое беспокойство вызывает попадание в воду нефтепродуктов. Первые признаки в виде отдельных цветных пятен появляются уже при разливе 4 мл/м<sup>2</sup> (толщина пленки - 0,004-0,005 мм). При наличии 10- 50 мл/м<sup>2</sup> пятна приобретают серебристый отблеск, а более 80 мл/м<sup>2</sup> - яркие цветные полосы. Сплошная тусклая пленка возникает при разливе более 0,2 л/м<sup>2</sup>, а при 0,5л/м<sup>2</sup> - она приобретает темный цвет.

Наряду с загрязнением воздуха шум стал не менее распространенным следствием технического прогресса и развития транспорта. Около 40 млн. населения России проживает в условиях шумового дискомфорта, причем половина из них испытывает воздействие шума более 65 дБ. Общий уровень шума на дорогах России выше, чем в западных странах. Это объясняется большим относительным числом грузовых автомобилей в составе транспортного потока, для которых уровень шума на 8-10 дБ (т.е. примерно в 2 раза) выше, чем легковых.

Считается, что в городских условиях 60-80% шума создает движение транспортных средств.

Источниками шума в движущемся автомобиле являются поверхности силового агрегата, системы впуска и выпуска, агрегаты трансмиссий, колеса в контакте с дорожным покрытием, колебания подвеска и кузова, взаимодействие кузова с потоком воздуха. Транспортные - факторы: интенсивность, состав, скорость движения, эксплуатационное состояние автомобилей, вид перевозимых грузов оказывают наибольшее влияние на уровень шума. Немалое значение имеют и дорожные факторы. Для грузовых машин наибольший шум создает двигатель, особенно когда ему приходится работать на пониженных передачах. Но для легковых машин важнее шум качения. Вряд ли можно ожидать, что в целях сокращения шума будут ограничивать мощность грузовиков или снижать сцепление шин с покрытием, уменьшая этим безопасность движения на высоких скоростях. Проведенные в Германии исследования не выявили особого преимущества пористых или очень гладких покрытий, хотя по данным Московского автомобильно-

дорожного государственного технического университета шероховатые покрытия, особенно в мокром состоянии, могут увеличивать шум на 5-7,5 дБ.

Пути решения:

Наиболее распространенным и вполне логичным способом защиты является создание вдоль дорог полосы зеленых насаждений. Плотная зеленая стена лиственных деревьев с подростом и кустарником в нижнем ярусе изолирует транспортный коридор, дает дополнительную площадь озеленения.

Экологически обоснованные решения представляют земляные валы. Их можно вписать в ландшафт, придать естественный вид. Однако из-за занимаемой территории валы могут иметь большую стоимость, чем защитные экраны.

Эффективность защитного экрана зависит от возвышения верхнего его края над линией, соединяющей источник шума и защищаемую точку. Наилучший результат, естественно, получается, если эстакада имеет высоту, сравнимую с высотой жилых домов. При размещении экранов с двух сторон происходит отражение звуковых лучей. Они должны поглощаться или отражаться в таком направлении, чтобы не попадали в защищаемое место. Поглощение достигается применением определенных материалов или структурированием поверхности.

Основными мероприятиями по снижению транспортного шума, которые следует сравнивать по затратам, являются:

- исключение пересечений транспортных потоков, обеспечение равномерного свободного движения,
- снижение интенсивности движения, запрет грузового движения в ночное время,
- удаление транзитных магистралей и дорог с грузовым движением из жилых зон,
- устройство шумозащитных сооружений и (или) зеленых насаждений,
- создание на придорожной территории защитных полос вдоль дорог, застройка которых допустима только для сооружений без санитарных ограничений шума.

Экологических проблем вследствие использования автомобильного транспорта в современном мире не избежать. Их можно решить, если действовать комплексно и глобально. К примеру, чтобы сократить выбросы выхлопных газов, негативно влияющих на окружающую среду, следует использовать качественное очищенное топливо.

Для уменьшения загрязнения воздуха модернизируются существующие двигатели внутреннего сгорания, изготавливаются новые их типы, разрабатывается возможность замены на автомобильном транспорте двигателей внутреннего сгорания иными видами энергетических установок.

Наиболее перспективным топливом для автомобильного транспорта является водород, он не загрязняет воздух отработавшими газами, неогнеопасен, работает почти бесшумно, легок в управлении. К недостаткам автомобилей с таким видом топлива относятся: высокая стоимость, отсутствие



инфраструктуры, небольшой пробег между заправками, достаточно большая масса по сравнению с автомобилем с двигателем внутреннего сгорания.

Для решения подобных проблем ведётся разработка принципиально новых типов двигателей автомобильного транспорта, использование альтернативных источников энергии. Так, в продаже стали появляться электромобили и гибриды, работающие на электричестве. На сегодня – это самый быстроразвивающийся вид экологически чистого транспорта. Несколько тысяч электромобилей уже ездят по дорогам мира. В среднем, чтобы электромобиль мог конкурировать с бензиновым, ему нужно весить в четыре раза меньше.

Основная проблема электромобилей – аккумуляторы. Именно они являются уже единственным ограничением к массовому производству электромобилей. Электродвигатель имеет КПД больше бензинового. Его ресурс намного выше, а сложность изготовления небольшая.

В настоящее время выпускаются воздухообили (пневмомобили), то есть автомобили с пневматическим двигателем, для работы которого используется сжатый воздух. Накопление энергии происходит посредством нагнетания его в баллоны. После, проходя через систему распределения, сжатый воздух попадает в пневмодвигатель, который и приводит машину в движение. Таким образом, при езде на малой скорости или на небольшие расстояния, воздухообиль использует только воздух, не нанося вреда окружающей среде.

Есть и иные решения в области экотранспорта: химические батареи (тепло или ток выделяется при окислении металла), механические накопители энергии, пружинный привод. Пока все они находятся на стадии разработок, уступая место электромобилям.

Современным и вполне реалистичным экологическим спасением в наши дни становится использование других видов транспорта, таких как велосипед, самокат, сегвей или сегвил.

Люди во все времена искали способы передвигаться быстро и с комфортом. Именно поэтому был изобретен самокат, чуть позже его усовершенствовали до ДВС, а затем оснастили электродвигателем.

В 1761 Михаэль Касслер придумал уникальную «машину для ходьбы», у которой отсутствовал руль, и она мало была похожа на транспортное средство. Есть версия, что спустя 30 лет французский граф де Сирвак создал «сельярифер» – самокат, имевший конструкцию, состоящую из деревянной рамы, руля и двух колес и был больше похож на современный велосипед.

Немец Карл фон Дрез через некоторое время оснастил разработку француза полноценным колесом, а через 3 года дополнил его седлом. Еще через 3 года машину стали использовать почтальоны, чтобы разносить жителям города корреспонденцию.

Изобретение Карла фон Дреза называли по-разному – «машина Дреза», *Draisine*, *dandy horse*, *velocipede*, самокат. Интересен тот факт, что именно она послужила вдохновением для других изобретателей. Так, «машина для бега» Дреза получила три вектора развития: первый велосипед, современный самокат, беговел.

В начале XX века фирма Ajax Motor представила миру свой электросамокат, который потребители не оценили и пользоваться им не стали. В 1910 году подростки к устройству подсоединили ДВС.

В настоящее время существует множество примеров успешной политики в области транспорта и городского планирования, направленной на снижение уровня загрязнения воздуха, как-то: переход на более чистые дизельные двигатели для большегрузных автомобилей, автомобили с низким уровнем выбросов, использование более чистых видов топлива, приоритетное развитие сетей скоростного городского транспорта, пешеходного и велосипедного движения в городах.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экология города: учеб. пособие / В. В. Денисов [и др.] ; под ред. проф. В. В. Денисова. – М.-Ростов н/Д : ИКЦ «МарТ», 2008. – 568 с.
2. Мирзоева, Ф. М. Проблемы экологической обстановки на автомобильном транспорте в Российской Федерации / Ф. М. Мирзоева, З. З. Шекихачева [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–12. – С. 2665–2668.
3. Подгорнова, Н. А. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения / Н. А. Подгорнова [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2016. – № 22.2 (126.2). – С. 48–50.
4. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru>
5. Денисов В.В., Курбатова А.С., Денисова И.А. и др. Экология города: Учеб. пособие / под ред. проф. В. В. Денисова. — М.-Ростов н/Д: ИКЦ «МарТ», 2008. – 832 с.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ В АВТОИНДУСТРИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

*Кафизова А.Д., Сергеева О.М., руководитель – Бахтина О.В.*

*ГБПОУ «Челябинский автотранспортный техникум»*

В 21 веке город является сложным механизмом, жизнедеятельность которого обеспечивается взаимодействием множества функциональных систем, в том числе и транспортной. Задача оптимизации работы автотранспорта в экологическом аспекте представляет собой одну из составляющих регулирующей деятельности человека, направленной на оздоровление городской среды.

Транспорт в целом тратит примерно 25% от мирового потребления энергии и производит столько же выбросов углекислого газа, который, образуя парниковый эффект, вызывает изменение климата. Увеличение температуры на планете за последние 30 лет резко ускорилось. В транспортном секторе именно

автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления.

Парниковый эффект – это реальная угроза. К его возможным последствиям относятся повышение уровня мирового океана, глобальное потепление, таяние ледников, природные катаклизмы, хозяйственный кризис, губительное влияние на фауну и флору.

Выхлопные газы вдыхают животные, из-за чего ухудшается функционирование их дыхательной системы. Сильно страдает и флора, ведь отработанные газы автомобильного транспорта практически сразу попадают на растения, образуя на них плотный налёт и нарушая процессы естественного дыхания.

Кроме того, вредные соединения проникают в почву и из неё всасываются корнями, что также негативно сказывается на состоянии и росте представителей флоры. Связанные с негативным влиянием автотранспорта перемены с каждым годом становятся всё более масштабными и глобальными, а со временем они могут привести к краху существующей на планете Земля экосистемы, что повлияет на жизнь человечества, воздух, атмосферу.

Экологические проблемы автотранспорта – актуальные вопросы. Активная и повсеместная эксплуатация автомобилей сильно ухудшает экологию, загрязняет воздух, водоёмы, осадки, атмосферу. И такая ситуация может привести к многочисленным проблемам со здоровьем.

Так, сильно страдает дыхательная система. Из-за нарушения дыхания возникает дефицит кислорода во всех тканях человеческого организма. Кроме того, опасные выбрасываемые автомобильным транспортом соединения разносятся с кровью и оседают в различных органах, и последствия такого загрязнения могут проявляться спустя годы в виде хронических или даже онкологических заболеваний.

С каждым годом количество автотранспорта в мире растёт все более быстрыми темпами. По данным исследования компании Wards Auto в 2020 году на планете насчитывалось 1,045 млрд машин, а уровень автомобилизации населения составлял 1 к 6,75. Для сравнения: в 2009 году мировой автопарк состоял из 980 млн единиц техники, в 1986 году — из 500 млн, а в 1970 году — из 250 млн. Начиная с 1950 года количество машин стало удваиваться примерно каждые десять лет. По прогнозам Navigant Research, в ближайшем будущем годовые продажи легковых автомобилей могут вырасти до 126,9 млн штук. При таком показателе уже к 2035 году мировой автопарк достигнет 2 млрд.

Поэтому вопрос об альтернативных источниках энергии для двигателей наземных транспортных средств в наше время является достаточно актуальным как с точки зрения снижения влияния вредных веществ на здоровье человека, так и на поиск новых возобновляемых источников энергии.

Альтернативные источники энергии призваны заменить традиционные источники энергии (нефть, газ) на возобновляемые, неисчерпаемые ресурсы. В работе рассматриваются некоторые из них, такие как, электричество, биодизель, био-метан, водород.

До конца XX столетия двигатель внутреннего сгорания остаётся основной движущей силой автомобиля. В связи с этим единственный путь решения энергетической проблемы автомобильного транспорта – это создание альтернативных видов топлива. Новое горючее должно удовлетворить очень многим требованиям: иметь необходимые сырьевые ресурсы, низкую стоимость, не ухудшать работу двигателя, как можно меньше выбрасывать вредных веществ, по возможности сочетаться со сложившейся системой снабжения топливом и др.

На данный момент существует два основных вида горючего для автомобилей: бензин и дизельное топливо, а также альтернативные виды: газ, электричество, водород. Так же существует множество более экзотических видов топлива, которые практически не используются на автомобилях серийного производства.

Автомобили с альтернативными силовыми установками заняли 5,2% европейского рынка. Сама по себе эта доля не впечатляет, но динамика роста что надо: продажи гибридов за год выросли на 58%, а электромобилей – на 37%.

Требования регламентов и законов не столько определяют перспективы, сколько констатируют факты: производители мира всю работу над альтернативными силовыми установками. Появляются новые лидеры и технологии: вслед за компанией Tesla все увереннее заявляют о себе китайские электроавтомобили, а концерн Ford выпускает комплекты для самостоятельного перевода машин на электротягу. Вопрос лишь в том, кто выйдет победителем из «войны форматов» – благо, вариантов хватает.

Электрокары отличаются большей энергоэффективностью: двигатель внутреннего сгорания (ДВС) впустую расходует до 75% энергии, а у электродвигателя потери не превышают 20%. Хотя производство электричества наносит определенный вред окружающей среде, в дальнейшем оно будет становиться чище благодаря развитию альтернативной энергетики. Мощные, легкие, безопасные, простые в производстве, эксплуатации и обслуживании электромоторы переживают сейчас второе рождение. Полному триумфу мешают лишь проблемы с батареями и долгое время зарядки.

Однако, как показали исследования, предприятия, производящие электрический транспорт, осуществляют токсичные выбросы в разы большие, чем классическое автопроизводство. Они выпускают вдвое больше парниковых газов из-за технологической потребности в высоком энергопотреблении.

Наибольший объем энергозатрат «съедает» выпуск аккумуляторов, одновременно провоцируя такие экологические бедствия, как кислотные дожди и сокращение биологических ресурсов. Мощные батареи содержат в себе высокотоксичные элементы: литий, соединения никеля, меди и алюминия, кобальта, которые в разы опаснее обычных выхлопных газов.

Не меньшую проблему представляет последующая утилизация аккумуляторов, которая является процедурой очень дорогостоящей и трудоемкой. Если пользование электромобилями выйдет на массовый уровень, то даже при соблюдении всех экологических и технологических норм утилизации вероятность загрязнения окружающей среды слишком велика.

Кроме того, извлечение металлов из аккумуляторов в процессе утилизации потребует в 10 раз больше энергозатрат, чем при самом производстве.

Таким образом, на сегодняшний момент «чистой» энергетики в мире недостаточно для массового перехода к электрическому транспорту. А саму идею улучшения экологической ситуации в мире с помощью подобной меры многие считают абсолютно бесперспективным направлением.

Гибридные авто, несущие на борту ДВС и электродвигатели в разных сочетаниях компромиссный в плане экологии вариант, который обладает серьезными техническими достоинствами: возможностью выбора источника энергии, независимостью от электросети, оптимальными режимами работы силовых установок – а значит, большим ресурсом и меньшими выбросами. И хотя к 2035 году они тоже окажутся под запретом, на переходный период – выбор вполне разумный.

Кардинально решают проблемы с выбросами водородные двигатели – из выхлопных труб выходит чистый водяной пар. Основные сложности – проблемы с инфраструктурой и взрывоопасность водорода. Но и бензиновые пары не назовешь безобидными, а сеть заправок – дело наживное. Зато ресурсов вокруг – буквально ведрами черпай.

Мировые производители уже объявляют о планах постепенного ухода от традиционных машин: к настоящему времени о подобных намерениях заявили 18 из 20 крупнейших автоконцернов, на которые приходится почти 90 % новых машин. Например, Volvo собирается довести долю электрокаров до половины уже к 2025 году, а на европейском рынке к концу десятилетия достичь 100 процентов. Китайские производители BAIC и FAW к 2030 году ориентируются на 50 и 60 процентов электромобилей соответственно. В Поднебесной сегодня крупнейший в мире парк электроавтомобилей — около 4,5 миллиона, что соотносится с намерением Пекина добиться нулевых выбросов к 2060 году.

Россия, как и другие страны, тоже намерена сокращать эмиссию парниковых газов, а также будет стремиться обойти Европу в вопросе защиты климата. Чтобы не отставать от глобальных процессов и поддержать борьбу за экологию, Россия приняла «Концепцию по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта на период до 2030 года».

Реализация проекта поделена на два этапа: первый должен быть завершен к 2024 году с показателем собственного производства в 25 тысяч электромобилей; второй рассчитан до 2030 года, запланированное производство должно составить примерно 220 тысяч машин. Общий электроавтопарк к концу нынешнего десятилетия должен составлять около 1,4 миллиона машин. Планы на будущее выглядят довольно скромными на фоне достижений лидеров сектора, но речь идет о 127-кратном росте парка за десять лет: в 2020 году в России было всего 11 тысяч электрокаров.

Экологические проблемы автомобильного транспорта в современном мире неизбежны. Но всё же их можно решить, если действовать комплексно и глобально. Рассмотрим основные пути решения проблем, связанных с эксплуатацией автомобилей.

Безусловно, одним из методов решения проблемы служит рациональное использование автотранспорта и сокращение его негативного влияния на окружающую среду.

Ученые всего мира, изучая влияние на атмосферу электрического транспорта, пришли к мнению, что при наличии столь большого числа станций, сжигающих уголь и нефть, распространение электромобилей абсолютно бессмысленно.

Второй показатель, по которому проигрывают современные двигатели – система непосредственного впрыска. По итогам исследования одной из наиболее уважаемых немецких ассоциаций, уровень сократившихся выбросов CO<sub>2</sub> несопоставим с возросшим количеством опасных канцерогенов.

Экологи полагают, что проблему легко решить с помощью требования установки особых фильтров, причем цена вопроса составит порядка 50 евро за штуку. Однако автопроизводители почему-то не идут на это простое решение, ограничиваясь сомнительными тестами.

Дело в том, что почти вся электроэнергия создается на применяющих уголь тепловых электростанциях, которые активно загрязняют воздух. Объем сжигаемого угля, требуемый для получения энергии для поездки длиной в один километр, в разы превышает загрязняющие вещества от ДВС мотора.

Таким образом, самым «экологичным» можно считать гибридные виды автотранспорта. Совершенствование автотранспорта планируется начать с применения новых видов более экономичных видов топлива и очистки отработанных газов до тех пор, пока производственные мощности не позволят полностью перейти на «чистую» энергетику.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шерстнев В.И., Бородихина Е.В., Мифтахутдинов И.Д., Токманцев Д.В. Биогазовая технология - будущее экологической энергетики. Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Екатеринбург, 16-19 дек., 2014. Т. 2. Екатеринбург. 2015, с. 274-277. Рус
2. Родионов, А.И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы: учебник для СПО / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 218 с
3. Трифонова, Т.А. Гигиена и экология человека: учеб. пособие для СПО / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, Н.В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
4. <https://www.autonews.ru/news/5ca9c5409a79474a2e7d76d9#ws>
5. <https://www.autostat.ru/infographics/47923/> © Автостат.
6. <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/326932-proektno-issledovatel'skaja-rabota-po-teme-alt>
7. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21885071>

8. <https://theslide.ru/uncategorized/alternativnye-vidy-energii-na-primere-avtomobilya/download>
9. <https://eee-science.ru/item-work/2021-4410/>
10. <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2018/09/alternativnye-motornye-topliva-avtotransport-sinyak-yu-v.pdf>
11. [tudref.com/541609/tehnika/perspektivy\\_iskpolzovaniya\\_alternativnyh\\_istoc\\_hnikov\\_energii\\_avtomobilnom\\_transporte](http://tudref.com/541609/tehnika/perspektivy_iskpolzovaniya_alternativnyh_istoc_hnikov_energii_avtomobilnom_transporte)
12. <https://moluch.ru/archive/255/58524/>
13. <https://scienceforum.ru/2016/article/2016021542>

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ В АВТОМОБИЛЕ

*Полупанов И.И., руководитель – Соболева Н.Ю.*

*ГБПОУ «Первомайский техникум промышленности строительных материалов»*

Дорога – источник повышенной опасности, требующий к себе особого внимания. Высокие скорости, маневрирование, обгоны, помноженные на невнимательность и лихачество, представляют серьёзную угрозу для других участников движения. В 2022 году на российских дорогах в ДТП погибло 14 тысяч человек. Три года назад жертвами ДТП было 17 тысяч россиян. Сократилось и количество аварий – со 164 тысяч в 2019 г до 130 тысяч в 2022 г. Число получивших травмы в ДТП за три года снизилось на 56 тысяч. Статистика имеет отрицательную динамику по ДТП, но результаты все же не утешительны. Причины аварий со смертельным исходом могут быть самые разные. Поэтому автопроизводители ежегодно улучшают свои автомобили, регулярно модернизируя конструкции и внедряя все новые технологии безопасности.

Несмотря на это «АвтоВАЗ» с июля 2022 года запустило производство упрощенных автомобилей. «Разукомплектовка» производящихся в России автомобилей стала возможной благодаря постановлению правительства № 855 «Об утверждении Правил применения обязательных требований в отношении отдельных колесных транспортных средств и проведения оценки их соответствия» от 12 мая 2022 г. В начале апреля с соответствующей инициативой выступил Минпромторг, который таким образом решил поддержать отечественных автопроизводителей, попавших под иностранные санкции.

Цель: выявление необходимости современных средств безопасности.

Задачи:

- привести классификацию средств безопасности в автомобиле;
- изучить активные и пассивные средства безопасности в автомобиле;
- проанализировать мнение экспертов о необходимости использования современных средств безопасности в автомобиле.

Безопасность автомобиля – важнейшая из характеристик, определяемая эффективностью систем безопасного вождения. Они помогают водителю,

предупреждая аварийные ситуации и снижая тяжесть их потенциальных последствий. Различают три вида безопасности автомобиля.

1. Активная безопасность – это конструктивные свойства автомобиля, обеспечивающие надежность движения во всех эксплуатационных условиях, то есть направленные на предотвращение ДТП.

2. Пассивная безопасность – конструктивные свойства автомобиля, предотвращающие или снижающие степень травмирования участников движения и обеспечивающие восстанавливаемость автомобиля после ДТП.

3. Послеаварийная безопасность – конструктивные свойства автомобиля, направленные на предотвращение усугубляющих последствий ДТП.

Средства активной безопасности:

- антиблокировочная система (ABS): дозирует торможение, разбивая его на несколько фрагментов, предотвращая полную блокировку колес и срыв автомобиля в юз;

- антипробуксовочная система: предотвращает проскальзывание ведущих колес при недостаточном сцеплении с дорогой;

- система распределения тормозных усилий: использует конструктивные элементы ABS, позволяет распределять тормозные усилия между осями и/или колесами, помогая сохранить траекторию движения, снизить вероятность заноса при торможении на неоднородном дорожном покрытии и в поворотах;

- система помощи при экстренном торможении: распознает экстренное торможение по усилию и скорости нажатия на педаль тормоза. При необходимости, мгновенно увеличивает до максимума давление в тормозной системе, обеспечивая торможению максимальную эффективность;

- система электронной блокировки дифференциала: активируется при пробуксовке одного из колес ведущей оси, подтормаживает его, обеспечивая увеличение на нем крутящего момента, базируется на ABS;

- система динамической стабилизации: стабилизация движения при риске или потере управляемости, включает в себя ранее перечисленные системы;

- внешние световые приборы: не только помогают безопасно управлять автомобилем в условиях недостаточной видимости, но и другим участникам дорожного движения обозначают транспортное средство на дороге.

Современные автомобили оснащаются и массой вспомогательных систем, предназначенных для облегчения управления в потенциально сложных или опасных ситуациях:

- парковочный ассистент: помогает в парковке, подавая звуковые сигналы при угрозе столкновения;

- адаптивный круиз-контроль: система при помощи датчиков принимает информацию о скорости впереди идущего транспортного средства и расстоянии до него, что позволяет авто без участия водителя изменять режим движения в зависимости от ранее указанных переменных;

- система помощи движения по полосе: следит за дорожной разметкой и предупреждает водителя, если он выполняет опасный маневр;

- система распознавания дорожных знаков: автоматически распознает знаки, фиксирует информацию о допустимых скоростях и ограничениях,



включая направление движения, наличие перекрестков, поездных перегонов и т.д.;

- система контроля состояния водителя: определяет параметры при старте поездки, что позволяет оценить полноту реакции человека, а после этого начинает отслеживать дальнейшую скорость принятия решений;
- система мониторинга «мертвых» зон (BSM): контролирует участки в непосредственной близости от автомобиля, которые не видны водителю;
- система помощи при спуске с горы: для предотвращения ускорения автомобиля при движении по горным дорогам;
- электромеханический стояночный тормоз: автоматически фиксирует автомобиль при его полной остановке, и автоматически же снимает его с ручника, когда нога водителя касается педали акселератора.

На многих современных автомобилях некоторые из перечисленных активных и ассистирующих систем при помощи специального программного обеспечения объединяются в масштабные технические системы так называемой интеллектуальной превентивной безопасности.

Средства пассивной безопасности входят в конструкцию автомобиля и срабатывают автоматически:

- трехточечные ремни безопасности (а также «сопутствующие» им элементы – пиропатроны, преднатяжители и т.д.): для удержания пассажира автомобиля на месте в случае аварии либо внезапной остановки;
- подушки безопасности (грудные, фронтальные, коленные, центральные, пешеходные) – эластичная оболочка, которая наполняется воздухом либо другим газом, раскрываются в течение 300-400 миллисекунд, используются для смягчения удара в случае автомобильного столкновения;
- безопасные стекла – стекла с дополнительными защитными свойствами, многослойные поликарбонатные стекла окон «по кругу», которые при разрушении не травмируют пассажиров;
- сидения, в том числе детские, – служат для удобного размещения пассажиров и водителя в положении, наименее утомительном при длительной поездке, а также для защиты от травм при дорожно-транспортных происшествиях;
- активные подголовники пассажирских сидений сегодня защищают шейные позвонки от хлыстовой травмы при ударе сзади;
- сминаемые и/или мягкие элементы внутренней отделки интерьеров: минимизируют травмы, если не сработали или не справились подушки;
- системы Эра-Глонасс и подобные им, которые оповещают экстренные службы о факте происшествия;
- конструкция автомобиля: кабины, бампера и прочих деталей. Так, переднюю и заднюю части автомобиля делают более мягкими по сравнению с серединой для того, чтобы при столкновении эти части смягчили удар, снизив инерционную нагрузку, а более жесткая середина защитила водителя и пассажиров. Также с целью повышения безопасности двигатель автомобиля помещается на рычажной подвеске, которая опускает его вниз, под кузов. Тогда

при попадании в ДТП двигатель не переместится в салон и не навредит находящимся внутри людям. Широкие дверные пороги и поперечные брусья безопасности в дверях проектируют для защиты от бокового удара.

– складывающиеся рулевые колонки: дает возможность колонке складываться от фронтального удара, спасая ребра водителя;

– травмобезопасные педальные узлы: при резко неадекватном «нажатии» педали отламываются с мест креплений, уменьшая риск повреждения ступней водителя.

Наиболее тяжелым усугубляющим последствием ДТП является возгорание автомобиля. При этом велика вероятность вытекания топлива из системы питания и образования топливно-воздушной смеси, которая при концентрации 1,4-9% возгорается при наличии источника воспламенения (искрение в поврежденной электропроводке, искрение от трения и ударов, раскаленные детали двигателя). Важным элементом послеаварийной безопасности является возможность быстрой эвакуации людей из автомобиля, попавшего в ДТП.

К конструкции автомобиля предъявляются требования послеаварийной безопасности: расположение топливного бака в отдалении от двигателя; установка бака сзади более предпочтительно, так как вероятность встречных столкновений выше, и они имеют более тяжелые последствия; установка системы автоматического отключения источников энергии при ДТП; обеспечение пожаробезопасности топливных баков, заливных горловин и топливопроводов; обеспечение дверных замков системой блокировки в момент ДТП и возможность их беспрепятственного разблокирования после ДТП; обеспечение устройствами аварийной эвакуации людей (люки в крышах и на задней торцевой стенке, складывающиеся крыши); обеспечение огнетушителями, устройствами автоматического впрыска в бензобак веществ, снижающих возгораемость бензина; наличие внутри салона инструментов для разбивания или выдавливания стекол.

Для выявления необходимости средств безопасности на автомобиле нами изучены статьи сайтов с мнением различных экспертов о том, что в новых версиях автомобилей Lada отсутствуют подушки безопасности и все, что требуется для работы ABS и системы стабилизации.

Так, вице-президент Национального автомобильного союза Ян Хайцеэр считает: «Если потенциальному покупателю автомобиля важна безопасность, то ему лучше обратить внимание на вторичный рынок вместо приобретения упрощенных автомобилей Lada. Тяжесть последствий аварий таких машин вырастет, а вместе с ней увеличится и число смертельных случаев... Без подушек уровень безопасности автомобиля будет нулевым. Шансов выжить у водителя практически никаких нет – он ударится об руль и разобьет голову. Современный автомобиль не подразумевает отсутствия подушки безопасности».

По мнению руководителя «Казанской школы высшего водительского мастерства» Олега Шатова: «Автомобилисты, которые не привыкли к езде на машинах без электронных систем безопасности ESP и ABS, могут представлять опасность на дороге. Впрочем, чем больше человек ездит на автомобиле со всеми «помощниками», тем сильнее деградирует как водитель... Даже у людей с

большим опытом могут быть плохие навыки вождения, потому что они все время надеялись на электронику. Без нее вождение для таких людей может быть опасным, они попадут в зону риска».

Константин Крохмаль, руководитель общественной системы «Обеспечение безопасности дорожного движения» пояснил: «В России в ближайшие семь-десять лет вообще нереально ни наладить производство подушек безопасности, ни использовать комплектующие тех же самых китайских производителей, потому что нужно вносить определенные конструктивные изменения в саму структуру автомобиля, переделать его. На это тоже нужны финансовые средства. В советское время ездили без подушек безопасности на классических «Жигулях» – и особо не переживали. Надо привыкать к реалиям и просто снизить скоростной режим. И без подушек безопасности можно ездить так же, как и на немецком автобане на скорости 160 километров в час...».

Таким образом, отечественный производитель и некоторые эксперты считают, что не все элементы активной безопасности важны, а некоторые – даже опасны, так как современный водитель, надеясь на электронику, забывает простые правила эксплуатации автомобиля, особенно в экстренных случаях.

Итак, на подавляющем большинстве продаваемых автомобилей системы пассивной безопасности, как правило (и к великому счастью), остаются невостребованными в течение всего срока жизни автомобиля. Однако каждый водитель сам должен решить при покупке авто: экономить ли на комплектациях.

Важно понимать, что при всей технологичности главная «система безопасности» автомобиля – это внимательный, собранный и ответственный водитель, а все остальное – лишь помощники и страховка.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Какими бывают системы безопасности в автомобилях, и какие машины самые защищенные. <https://favorit-motors.ru/articles/vybor-avtomobilya/samye-bezopasnye-avto/>

2. Современные системы безопасности автомобиля. <https://www.avtogide.ru/sovremennyye-sistemyi-bezopasnosti-avtomobilya.html>

3. Активная и пассивная безопасность автомобиля: что это такое и почему на этом не стоит экономить. <https://www.ixbt.com/live/car/aktivnaya-i-passivnaya-bezopasnost-avtomobilya-chto-eto-takoe.html>

4. Современные технологии безопасности автомобиля: топ 10. [https://fastmb.ru/soveti\\_auto/1697-sovremennye-tehnologii-bezopasnosti-avtomobilya-top-10.html#rejting-tehnologij-avtomobilnoj-bezopasnosti](https://fastmb.ru/soveti_auto/1697-sovremennye-tehnologii-bezopasnosti-avtomobilya-top-10.html#rejting-tehnologij-avtomobilnoj-bezopasnosti)

5. Безопасность движения на автомобильном транспорте. <https://studfile.net/preview/4313866/page:11/>

6. «Чем рискуют покупатели разукomплектованных автомобилей Lada» <https://www.gazeta.ru/auto/2022/05/19/14876876.shtml?updated>

### **БЕЗОПАСНЫЙ И ЭКОЛОГИЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО**

*Чеботов Б.С., руководитель-Гатауллина Н.А*

*ГБПОУ «Челябинский государственный колледж «Рост»*

В этой работе мы рассмотрим безопасный и экологичный автомобиль будущего. На данный момент эта тема пользуется большой популярностью как среди ученых, так и среди простых обывателей, так как автомобиль является одним из обязательных элементов современной жизни. Он дает уникальную возможность посетить большое количество мест за день и чувствовать себя комфортно и безопасно. Технологии, которые сейчас применяют при конструировании автомобилей, нуждаются в модернизации. Также требуют изменений технологии получения топлива. Запасы полезных ископаемых, которые применяют в строительстве автомобилей, исчерпаемы. Возникла необходимость искать выход из этого положения. Нужно создать новые способы получения топлива, либо модернизировать уже имеющиеся. В этой работе мы хотим показать различные идеи и разные разработки транспортных средств и варианты топлива будущего.

**Цель:** рассмотреть автомобиль будущего и основные тенденции в автомобилестроении.

**Задачи:**

4. Изучить и проанализировать этапы в развитии автомобилестроения.
5. Рассмотреть основные тенденции в автомобилестроении в настоящее время.
6. Сделать прогноз о развитии отрасли в будущем.

**Как выглядели первые автомобили?**

История развития первого автомобиля берет своё начало в Италии. Выдающийся деятель эпохи Возрождения Леонардо да Винчи создал чертежи автомобиля с пружинным приводом. Правильность идеи была доказана в 2004 году в Музее истории науки. Первые попытки построить индивидуальные автомобили начались в 1770-х годах, когда появились автомобили с паровыми двигателями. Первой паровой машиной стала «Огненная телега», она же «малая и большая телега Кюньо». Её изобрел Кюньо. В 1769 году он построил первый опытный образец под названием «малая телега Кюньо», а уже в 1770 году он построил «большую телегу Кюньо». Её предназначение – буксировка артиллерийских пушек. Они были неудобными и тяжелыми, однако считаются предшественницами паровозов и автомобилей. В 1862 году французский изобретатель Ленуар создал легкий и мощный двигатель внутреннего сгорания. В 1885 году немецкий изобретатель Даймлер создал первый легкий автомобиль с достаточно мощным двигателем внутреннего сгорания. В 1886 году его соотечественник К. Бенц создал первый автобус с ДВС. Изобретатели потратили немало лет, создавая автомобили, работавшие на паре, электричестве и бензине. И к 1890-м годам в Европе и США зародилась автомобильная промышленность. Самыми популярными были автомобили с бензиновыми двигателями. Первый автобус с двигателем внутреннего сгорания изготовили в 1895. Американский изобретатель и промышленник Г. Форд внес огромный вклад в распространение

автомобильного транспорта благодаря конвейерной системе сборки. С 1915 по 1925 год было продано более 15 миллионов Ford Model T - новый американский бренд и первый доступный автомобиль.

В России над проектом автомобиля работал изобретатель Иван Кулибин, создавший в 1791 году повозку-само катку. При ее изготовлении он применил: коробку передач, тормоза, маховик и подшипники. Первые авто в России начали появляться в XIX веке. Русский изобретатель Шамшуренков построил первый автомобиль. Мамин был первооткрывателем в создании двигателя внутреннего сгорания. Блинов сконструировал трактор, управляемый паровым двигателем. Русские изобретатели Яковлев и Фрезе создали первый русский автомобиль в 1896 году и показали его на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде.

### Каким будет автомобиль будущего?

Во все времена автомобили будущего представляли летающими, подобно НЛО. И такие автомобили существуют. В основном они на магнитных подушках, либо с лопастями как у вертолета. Я предлагаю взглянуть на авто из нашего времени, предположить, как они будут выглядеть в будущем.

В настоящее время в автомобилестроении есть следующие тенденции:

- Экологичность - забота об окружающем нас мире и предотвращение его загрязнения.

- Безопасность - автомобиль обеспечивает защиту водителю и пассажиру в случае аварии.

- Увеличение мощности двигателя автомобиля.

- Уменьшение размера авто – с каждым годом все больше становится автомобилей, но дорожное пространство не увеличивается, поэтому популярны автомобили малых размеров.

- Экономичность – современные двигатели потребляют намного меньше топлива, чем старые.

- Обтекаемость автомобиля - плавные формы увеличивают экономичность и мощность двигателя.

В будущем возможны следующие варианты двигателей в безопасных и экологически чистых автомобилях:

1. Электрический двигатель обеспечит зарядку от обычной электрической розетки.

2. Водородный двигатель: в ближайшем будущем производство водорода будет дешевым и поэтому выгодным автомобилистам.

3. Автомобили на солнечных батареях: источником энергии будет являться солнечная энергия или энергия ветра.

4. Двигатели на сжатом воздухе не будут загрязнять окружающую среду. Эти двигатели будут экономичными, безопасными, без лишних выбросов, губящих атмосферу.

Уже сейчас в машинах есть множество электронных помощников. В будущем в автомобиле все заменит электроника, которая будет следить и за автомобилем, и за водителем, и за дорожной ситуацией, во всем заменит человека. Водитель задаст маршрут, а автомобиль сам довезет его до места назначения. К примеру, возьмем такую фирму как **NAVAL**. В новых

автомобилях стоит адаптивная система. Она подстраивается под стиль вождения хозяина автомобиля. Также они оснащены интеллектуальной системой полного привода (Torque-on-Demand). Эта система устанавливается на такие модели как Н8 и Н9. Изначально у них задействован задний привод, но при резком ускорении либо при пробуксовке она распределяет момент на 2 оси 50:50% мощности. Также если машина едет по бездорожью и у машины провисает одно из колес, то эта система распределяет момент между 3 колесами.

Кроме этого, есть автопилоты и еще множество различных, электронных помощников. Но у всего этого есть один огромный минус, о котором сейчас не часто задумываются. Такие автомобили будут ломаться при сильных электромагнитных излучениях. А это значит, что они подвержены атакам террористов. Если в руки террористов попадут технологии, которые смогут не только глушить все электронные системы, но и выжигать их, то мы находимся в опасности. Чтобы предотвратить это, нужна защита экранированием, а из этого следует, что машина будет стоять намного дороже. Также предстоит долгая работа над автопилотами, ведь они еще не доработаны до конца.

Для хорошего автопилота нужен Эскин (искусственный интеллект), а также постоянное соединение со спутниками.

#### **Дизайн автомобиля.**

В будущем автомобиль будет иметь плавные формы для максимальной обтекаемости. Оригинальность автомобиля будет в его способности преобразовываться в зависимости от конкретной ситуации. Отделка внутри автомобиля будет состоять из экологичной кожи. Внутри будет стоять большой и удобный экран, с помощью которого можно будет управлять всеми системами в автомобиле. Также автомобиль разделяется на два вида. Авто для города и спорт кары для выходного дня.

#### **Air-Pod-Экомобиль.**

Созданием экологичного автомобиля заняты многие ученые. Уже сейчас автомобили начали оснащаться катализаторами, которые уменьшают вред окружающей среде, решают проблему выбросов отработавших газов. Электрифицированные автомобили, машины, работающие на мусорных отходах, уменьшают загрязнение воздуха. Современное автомобилестроение делают гибридные двигатели, работающие наполовину: и от электричества, и от топлива. Air-pod питается обычным воздухом, а выбрасывает воздух обратно в атмосферу. Воздушный двигатель работает как двигатель внутреннего сгорания. Поршни двигают сильно сжатый воздух вместо горючей смеси. В ближайшем будущем многие корпорации хотят перейти на электромобили. У них есть множество плюсов. Такие автомобили не выделяют вредные для природы отработанные газы. Запас хода до 280 километров. Если на такой двигатель поставить систему рекуперации, то запас хода увеличится в несколько раз. Срок службы аккумулятора в таких автомобилях до 8 лет. Также есть альтернатива электромобилям. Авто с водородным двигателем. Топливо в ближайшем будущем будет достаточно легко получать. А также у таких авто есть один очень большой плюс. Этот автомобиль вместо отработавших газов выделяет кислород. Из минусов этого двигателя - это стоимость топлива.

### **Автомобиль - трансформер**

Дизайнеры давно работают над проблемой: как сделать автомобиль компактный для парковки, удобный при передвижении, комфортный в салоне. Таким является CityCar. Этот двухместный автомобиль складывается и раскладывается в длину, вращается вокруг своей оси и имеет свой микродвигатель. Каждое колесо поворачивается на 120 градусов. Водитель может выйти через открывающееся вперед ветровое стекло.

### **GoogleCar-Автомобиль, передвигающийся без водителя.**

На крыше установлен оптический радар, пускающий 64 расходящихся сенсорных луча. Они сканируют пространство вокруг авто за один поворот зеркала и передают 3-х мерную картинку в процессор. В верхней части ветрового стекла находится камера, различающая сигналы светофора и читающая дорожные знаки. В бамперах находятся сенсоры, которые следят за препятствиями на дороге. Бортовой компьютер прокладывает маршрут по GPS и выбирает оптимальное движение, регулирует газом, тормозом, движением рулевого колеса и другими светозвуковыми функциями автомобиля.

### **Аэромобиль.**

Идее гибрида самолета и авто уже больше века. Пока такие гибриды-это единичные случаи. На фестивале инноваций в Вене представили первый летающий авто, рассчитанный на перевозку двух человек. Он обладает складывающимися крыльями. Его мотор разгоняет машину на шоссе до 160 км\ч, а в небе до 200 км\ч. Топливо- обычный бензин. У таких автомобилей есть несколько минусов.

1. Проблема возникает с поиском посадочных полос.
2. Такого рода гибриды сложны в изготовлении, а это значит, что и цена их будет достаточно высокой.
3. Обучение водителей. Для такого автомобиля нужно дополнительно проходить обучение на пилота малой авиации.

### **Автомобиль-амфибия.**

Такой вид транспорта может передвигаться как по земле, так и по воде. Этот вид транспорта очень важен в таких сферах как: армия, спасательные службы, ученых геологов и т.д.

### **Солнцемобиль.**

Идея автомобиля, не зависящего от бензоколонок и розеток, появилась сравнительно недавно. Эта идея появилась на фоне борьбы за экологию. Облик автомобиля довольно забавный. Он имеет обтекаемые формы с большой верхней поверхностью, на которую установлены солнечные панели. Чтобы машина смогла восстанавливать энергию, ее максимально облегчают и уменьшают. По этой причине солнцемобиль не может перевозить тяжелые грузы, а также машина рассчитана на 1-2 человек. В 1996 году японские ученые создали автомобиль, «Мечта» который использует солнечные батареи.

### **Машина будущего TESLA**

В 1931 году в Буффало Никола Тесла заменил двигатель внутреннего сгорания на электромотор переменного тока, мощностью 80 л.с. Тесла установил двенадцать ламп, провода и несколько резисторов. Детали были соединены по

известной лишь изобретателю схеме. Скорость, которую мог развивать автомобиль, достигала 150 километров в час.

### **Устройство автомобиля TESLA**

1. Кузов автомобиля выполнен из легкого, алюминиевого сплава
2. Пневматическая, многорычажная подвеска от Mercedes
3. Двигатель асинхронный, трехфазный, индукционного типа
4. Литий-ионная батарея, расположенная в днище автомобиля

### **Автомобиль будущего создан в Европе**

Называется разработка **CLEVER (Compact Low Emission Vehicle for Urban Transport)**, на неё уже истрачено 1,5 млн. евро, исследования ведутся в нескольких университетах Европы. У машины три колеса, полностью закрытая кабина и два кресла.

### **Автомобили будут ездить на топливе из отходов**

Проблема поиска топлива для автомобилей, которое станет достойной альтернативой бензину и дизелю, является одной из наиболее актуальных в мире. Заставляют искать новые виды горючего и все время растущая дороговизна нефти, и рост загрязнения окружающей среды. Ряд автомобилистов уже заправляют свои машины природным газом, кто-то ездит на электромобилях, а наибольшей популярностью в настоящий момент пользуются так называемые автомобили-гибриды, в которых используется два источника энергии (обычно это электричество и бензин). Однако точка в поиске новых видов топлива не поставлена. И, например, американские исследователи в данный момент лоббируют идею перевода автомобилей на спирт и растительное масло, для получения которых будет использоваться переработанная биомасса (любого органического вещества растительного или животного происхождения). Рост тарифов на традиционные виды топлива мотивирует активное внедрение альтернативных видов топлива, одним из которых стали пеллеты или топливные гранулы, завоевавшие прочное место на мировом рынке биотоплива.

К сожалению, полное решение проблемы загрязнения городского воздуха автотранспортом невозможно даже при использовании только дизельных или газобаллонных автомобилей. Применение неэтилированного бензина уменьшает выбросы свинца, но не спасает от других загрязнителей. Выбросы дизельных двигателей не содержат свинца и характеризуются низким содержанием окиси углерода, но при этом содержат больше окислов азота. Кроме того, выбросы недостаточно хорошо отрегулированных дизельных двигателей обогащены сажей, содержащей канцерогенные вещества, углеводороды и формальдегиды.

- Конечно, и газобаллонные двигатели не идеальны, но они характеризуются значительно менее пагубным воздействием на окружающую среду, а, следовательно, они предпочтительнее других видов углеводородных двигателей.

- В этом году в Европе начат эксперимент по применению водородных двигателей. У них отработавшие газы полностью экологичны — они представляют собой пары воды.

### **Заключение**



В работе рассмотрели разные пути развития транспортной отрасли в будущем, показали различные идеи и разные разработки транспортных средств и варианты топлива будущего. Автомобиль будущего будет обеспечивать человеку комфорт, экономичность, работать на чистом топливе.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-studentov-avtomobili-buduschego-1622681.html>
2. <http://www.myshared.ru/slide/444617/>

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

*Королев Д.Н., Богданов А.А., руководитель - Кащеева А.А.*

*ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»*

В современной, быстро развивающейся автомобильной промышленности информационные технологии играют все более важную роль в создании высококачественных и безопасных автомобилей. Эти технологии основаны на опытных программистах, которые проектируют и разрабатывают программное обеспечение, управляющее многими функциями автомобиля, от информационно-развлекательных систем до продвинутых функций помощи водителю. Благодаря достижениям в разработке программного обеспечения современные автомобили стали более совершенными и интеллектуальными, чем когда-либо прежде. Программирование стало важным компонентом процесса проектирования автомобилей, позволяя производителям создавать автомобили, которые не только более эффективны и надежны, но и безопаснее и приятнее в управлении. Среднестатистический современный автомобиль содержит несколько миллионов строк программного кода — больше, чем космический корабль. В автомобилях премиум-класса объем программного обеспечения составляет около 1 гигабайта.

Разработка автомобильных систем включает в себя несколько этапов, от проектирования и прототипирования до тестирования и развертывания. Программисты обычно участвуют на этапе разработки программного обеспечения, где они тесно сотрудничают с инженерами, дизайнерами и другими заинтересованными сторонами для создания программного обеспечения, соответствующего требованиям и спецификациям автомобильной системы. Программисты создают программное обеспечение, которое работает на различных электронных блоках управления (ЭБУ) (в автомобильной электронике — общий термин для любых встраиваемых систем, которые управляют одним или несколькими электрическими системами или подсистемами в автомобиле), таких как блок управления двигателем, блок управления трансмиссией и блок управления кузовом.

Программирование автомобиля понимается как ЭБУ для изменения заводских настроек, которые не всегда соответствуют условиям, стране и региону эксплуатации автомобиля. Сегодня электроника стала не только неотъемлемой частью современного автомобиля, но и его сердцем. Почти все системы управляются электроникой и регулируются, такие как система впрыска топлива, контроль подачи воздуха, отвод отработавших газов, автоматическая коробка передач, поддержание оптимальной температуры двигателя, холостой ход, подача искры, круиз-контроль, климат-контроль, тормозная система и другие. Путем программирования ЭБУ осуществляется управление различными системами, поэтому блок управления также называют контроллером. Он получает информацию от различных датчиков, обрабатывает сигналы и выдает упрощенную информацию водителю, независимо регулируя всю работу. Однако настройки можно изменить, добавив мощность, уменьшив расход топлива или другие данные.

Программисты автомобильных систем используют целый ряд технологий для разработки автомобильных систем. Одной из наиболее важных технологий, которые они используют, является шина Controller Area Network (CAN), которая представляет собой коммуникационную сеть, соединяющую различные ЭБУ в автомобиле.

Автомобильные программисты также используют инструменты разработки программного обеспечения, такие как VectorCANoe, для моделирования и тестирования своего программного обеспечения на виртуальных ЭБУ перед развертыванием его на реальных автомобилях. Кроме того, автомобильные программисты используют различные библиотеки программирования и фреймворки для упрощения процесса разработки. Например, платформа AUTOSAR (Automotive Open System Architecture) предоставляет стандартный способ проектирования и разработки автомобильного программного обеспечения, в то время как библиотека Open CV (Open Source Computer Vision) предоставляет набор алгоритмов компьютерного зрения, которые могут использоваться в автомобильных приложениях, таких как автономное вождение.

Выполнив анализ различных источников, можно получить представление о языках программирования, которые наиболее востребованы в автомобильной отрасли [4]:

- 1) C – широко используемый язык программирования для автомобильных систем из-за его эффективности и низкоуровневого доступа к оборудованию.
- 2) C++ – обычно используется в автомобильных приложениях, таких как управление двигателем, информационно-развлекательные системы и ADAS.
- 3) Python – становится все более популярным для разработки программного обеспечения для автомобильных систем, таких как анализ и визуализация данных, машинное обучение и компьютерное зрение.
- 4) Java – используется для разработки программного обеспечения для автомобильных систем, таких как навигация, информационно-развлекательные системы и телематика.

5) Язык ассемблера – используется для программирования встроенных систем в транспортных средствах, где программный код должен напрямую взаимодействовать с аппаратными компонентами.

6) MATLAB/Simulink – используется для моделирования и проектирования управляющих автомобильных систем, таких как управление двигателем, трансмиссией и ADAS.

7) HTML/CSS/JavaScript – эти языки веб-разработки используются для разработки пользовательских интерфейсов автомобильных систем, таких как информационно-развлекательные системы и подключенные автомобильные приложения.

Программисты также используют специализированные инструменты разработки программного обеспечения, такие как отладка, профилирование и интегрированные среды разработки (IDE – англ. Integrated development environment), также единая среда разработки (ЕСР — комплекс программных средств, используемый программистами для разработки программного обеспечения) для написания, тестирования и развертывания своего кода.

Чтобы стать автомобильным программистом, обычно требуются знания в области компьютерных наук, электротехники или смежной области. В дополнение, важно иметь опыт в разработке программного обеспечения и глубокое понимание автомобильных систем. Программист в этой области должен быть знаком с различными типами ЭБУ и датчиков, используемых в транспортных средствах, а также с протоколами, используемыми для связи между ними. Они также должны быть знакомы со стандартами и предписаниями безопасности, а также с различными типами программных архитектур, используемых в автомобильных системах.

Автомобильные программисты должны хорошо разбираться в языках программирования, инструментах разработки программного обеспечения и методологиях разработки. Программисту также необходим опыт работы с инструментами разработки, специфичными для автомобильной промышленности, такими как VectorCANoe. Быть в курсе последних тенденций и технологий в автомобильной промышленности также чрезвычайно важно для автомобильных программистов. Это требует постоянного обучения и повышения квалификации, а также посещения конференций, семинаров и других отраслевых мероприятий.

Заработная плата людей, работающих с автомобильными системами, варьируется в зависимости от нескольких факторов, таких как опыт, образование и местоположение. По данным, взятым с Интернет-ресурсов, средняя зарплата инженера-программиста в российской автомобильной промышленности составляет около 100 000 рублей в месяц, в то время как разработчик программного обеспечения с опытом работы в автомобильных системах может зарабатывать до 150 000 рублей и более [4]. Заработная плата может быть выше в регионах с высоким спросом на программистов, таких как Москва, Санкт-Петербург или Казань.

В дополнение к зарплате автомобильные программисты могут также получать другие льготы, такие как медицинская страховка, пенсионные планы и

бонусы. Некоторые компании также могут предлагать льготы, такие как служебные автомобили или гибкий график работы.

Программисты играют ключевую роль в разработке автомобильных систем. Они используют различные языки программирования и программное обеспечение для создания эффективного, надежного и безопасного программного обеспечения для транспортных средств.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Смирнов, Ю.А., Детистов, В.А. Автомобильная электроника и электрооборудование / Ю.А. Смирнов, В.А. Детистов. – М.: Издательство Лань, 2021 – 140 с.
2. Соснин, Д.А., Яковлев, В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы / Д.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. – М.: Издательство СОЛОН-Пресс, 2005 – 90 с.
3. Автоматизированное тестирование автомобильных систем– VectorCANoe [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.vector.com>
4. Российский интернет-сервис для размещения объявлений о товарах, недвижимости, вакансиях и резюме на рынке труда – Avito [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.avito.ru>.

### **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ОРГАНИЗЦИЯ ДОСТАВКИ ЕДЫ» В ПРОГРАММЕ ANDROID STUDIO»**

*Галицын С.Ю., руководитель - Власова И.Т.*

*ГБПОУ «Саткинский горно–керамический колледж имени А.К. Савина»*

На сегодняшний день, роль мобильных устройств в жизни людей занимает одно из первых мест. В 2023 году практически у каждого первого жителя современного города имеется личный мобильный телефон, а доля смартфонов при этом также занимает большую часть.

Мобильное приложение позволяет сделать заказ без лишних неудобств и в любой удобный момент: на работе, во время прогулки, на учебе и тому подобное. Традиционная схема заказа и доставки еды выглядит следующим образом: клиенты совершают заказ по телефону у выбранного заведения и ждут, пока курьер доставит их заказ по выбранному адресу.

Однако, современные технологии предлагают нам неограниченные возможности и, поэтому интеграция цифровых методов и быстрое реагирование на новые тренды поменяет рынок. В нынешнее время большинство людей, привыкших совершать покупки через сайты и приложения, ждут аналогичного опыта и при заказе еды.

Наиболее привлекательными качествами онлайн-заказов для людей всегда будут комфорт, оперативная доставка и приемлемые цены. Заведения, в которых есть возможность приобрести еду на вынос, должны идти в ногу со временем и внедрять приложения, чтобы сделать свои услуги доступными и удерживать

клиентов. Заказ еды через мобильное приложение позволит быстро доставлять еду без какого-либо взаимодействия с другими людьми.

Доставка продуктов и готовой еды пользовалась большой популярностью после первой волны пандемии. Пандемия сильно увеличила спрос на использование приложений и за весь период самоизоляции выросли оборот, количество платежей, а также средний чек сервисов доставки еды.

Итак, целью данной работы является разработка приложения для заказа и доставки еды. Для реализации данной цели был поставлен ряд задач:

1. Провести анализ предметной области и обосновать актуальность поставленной цели.
2. Провести обзор аналогов и выявить их сильные и слабые стороны;
3. Определить ключевые требования к разрабатываемому приложению;
4. Составить техническое задание;
5. Выбрать программные средства, требуемые для разработки приложения;
6. Реализовать на практике приложение, состоящее из трех модулей: приложения для клиента, администратора и курьера;
7. Протестировать приложение и внедрить в работу.

В настоящее время трудно представить жизнь современного человека без мобильного телефона. Помимо своей основной функции телефоны играют значимую роль в каждодневной работе: при их помощи читают файлы, проверяют электронную почту, распечатывают различные документы с помощью сетевого принтера. В связи с этим на рынке появился самостоятельный сегмент – мобильные приложения. Особенность этого сегмента состоит в том, что создание приложений должно проводиться с учетом специфики мобильных устройств, а именно: различиями интерфейса, параметрами экрана, сенсорным управлением.

На сегодняшний день операционная система Android является наиболее распространенной в сфере мобильных устройств. Свою популярность Android получил во многом благодаря открытому исходному коду и политике Google, разрешающую производителям мобильных устройств безвозмездно использовать платформу Android для своей продукции. Android используется большинством крупных компаний-производителей мобильных устройств, таких как Samsung, HTC, Sony, Huawei.

Android Studio – это интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android, выпущенная компанией Google.

Одним из важнейших инструментов для разработки Android-приложений является универсальное средство разработки мобильных приложений для операционной системы Android (Android SDK) – комплекс средств программирования, содержащий инструменты, которые необходимы для создания, компиляции и сборки мобильного приложения.

Android Studio – это самый мощный и доступный инструмент для создания мобильных приложений на данный момент.

У этой программы огромные возможности как в плане программирования, так и в создании дизайна программы.

Android Studio позволяет программировать на двух языках: на известной Java, и относительно новом Kotlin. В свою очередь Kotlin, является упрощенной версией Java, неплохо подойдет новичкам

Android Studio, позволяет работать с API и скриптами, что это значит? Это значит, что ваше приложение может отправлять, и получать данные, от других сервисов, сайтов и серверов.

В программе есть встроенный редактор внешнего вида приложения, которого достаточно чтобы сделать красивый и удобный дизайн. У всех элементов много настроек их внешнего вида и их работы.

Куча различных элементов для работы, от обычного ввода текста, и списков, до отображения полноценных сайтов и просмотра Google карт прямо в приложении.

Но у программы очень высокий порог входа, т.е. чтобы начать программировать в ней, нужно уже иметь программировать, учиться в ней программировать на Kotlin, будет очень трудно и долго, так как интуитивно программировать не получится, потому что Android работает только с конкретным классами и объектами, которые написаны заранее, и их нужно просто знать.

Практическая значимость нашего исследования: написание мобильного приложения для заказа и доставки еды.

На настоящий момент имеется ряд мобильных приложений, решающих поставленную задачу, но для определенных фирм. Каждая из них имеет свои особенности, преимущества и недостатки.

Рассмотрим требования для нашего мобильного приложения для осуществления еды в ресторане доставки.

Наше мобильное приложение позволяет клиенту осуществлять заказ в ресторане доставки.

При разработке мобильного необходимо учитываются следующие требования, позволяющие грамотно собрать модель предметной области:

— необходимо иметь возможность регистрации и авторизации пользователя. — возможность добавление определенного количества блюд в корзину.

— необходимо иметь возможность осуществления заказа.

— необходимо иметь возможность оплаты заказа.

Создание проекта «Разработка мобильного приложения - организация доставки еды»

Мобильное приложения для ресторана доставки «Delivery Food» решает следующие задачи:

1. Изучив рынок узнали, больше любят заказывать люди
2. Возможность авторизации и регистрации.
3. Возможность осуществление клиентом заказа, путем добавления в корзину различных позиций и возможностью их удаления.
4. Использование фильтрации по категориям продуктов.
5. Создание и реализовано легкое и удобное в использовании интерфейса.

Создание этого программного продукта преследует следующие цели:

1. Ускорение и упрощение осуществления заказа.
2. Увеличение потока новых клиентов.
3. Быстрый поиск желаемых позиций блюд.

Все данные хранятся на виртуальном сервере, что позволяет пользоваться приложением из любой точки мира и хранить все данные на сервере, не загружая их на устройство пользователя.

Всё приложение работает через сервер, если у вас не получается зарегистрироваться, прошу связаться по почте [stgalitsyn@gmail.com](mailto:stgalitsyn@gmail.com) или позвонить по номеру (возможно сервер в это время выключен) +79642436375

В данной работе рассматривается разработка приложения в программе Android Studio, обзор его возможностей, сильных и слабых сторон.

С увеличением доступности мобильного интернета все большей популярностью стали пользоваться мобильные приложения, поэтому заказ товаров и услуг со смартфонов совершается все чаще. Это обусловлено тем, что мобильное приложение является самым удобным способом взаимодействия с такими сервисами. Мобильное приложение позволяет сделать заказ без лишних неудобств и в любой удобный момент: на работе, во время прогулки, на учебе и тому подобное. Традиционная схема заказа и доставки еды выглядит следующим образом: клиенты совершают заказ по телефону у выбранного заведения и ждут, пока курьер доставит их заказ по выбранному адресу.

Однако, современные технологии предлагают нам неограниченные возможности и, поэтому интеграция цифровых методов и быстрое реагирование на новые тренды поменяет рынок. В нынешнее время большинство людей, привыкших совершать покупки через сайты и приложения, ждут аналогичного опыта и при заказе еды. Наиболее привлекательными качествами онлайн-заказов для людей всегда будут комфорт, оперативная доставка и приемлемые цены. Заведения, в которых есть возможность приобретать еду на вынос, должны идти в ногу со временем и внедрять приложения, чтобы сделать свои услуги доступными и удерживать клиентов. Заказ еды через мобильное приложение позволит быстро доставлять еду без какого-либо взаимодействия с другими людьми.

В процессе создания было изучен процесс разработки приложения в целом. В результате была получена приложение, которое после небольших доработок может выйти на рынок, а шаблоны могут быть использованы в других проектах.

Написанное мной мобильное приложение, которое позволяет просмотреть и заказать нужный товар с его доставкой на дом, это очень удобно простому пользователю смартфона, а особенно людям с ограниченными возможностями, так как смартфон всегда при вас, и вы регулярно им пользуетесь.

Не смотря на то что приложение демонстрационное, оно вполне рабочее, и его можно использовать на своем смартфоне.

В заключение скажу: не бойтесь технологий, и не бойтесь смартфонов, будущее неизбежно, а оно за технологиями!

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мобильное приложение курьера для Android [Электронный ресурс]: Меасофт, 2018 г. // Электронная энциклопедия. – Режим доступа: <http://wiki.courierexe.ru>
2. Майер, Рето Android 4. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Рето Майер. - М.: Эксмо, 2019. - 816 с.
3. Android SDK [электронный ресурс]: Википедия, 2018 г. // Электронная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
4. Android Studio (IDE) [электронный ресурс]: Google Developers, 2018 г. // Google для разработчиков. – Режим доступа: <https://developer.android.com/studio>
5. SQLite [Электронный ресурс]: Национальная библиотека им. Н. Э. Баумана, 2018г. // Электронная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.bmstu.wiki/SQLite>

## **ОБУЧАЮЩИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ СТАНЦИИ**

*Усманова Я.В. руководитель - Степин А.В.*

*Челябинский Институт Путей Сообщения филиал ФГБОУ ВО «Уральского государственного университета путей сообщения»*

### **«Цифровая железнодорожная станция»**

Станция Челябинск-Главный является полигоном для отработки новых технологий на Южно-Уральской железной дороге. Она самая крупная на ЮУЖД и одна из важнейших сортировочных станций на Транссибирской магистрали. В течение трех последних лет здесь на двух сортировочных горках были внедрены системы автоматизации и технология параллельного роспуска, благодаря которой стало возможно работать одновременно с двумя грузовыми составами, поступающими на станцию. В результате увеличилась перерабатывающая способность сортировочной горки и скорость продвижения вагонов. В настоящее время Челябинск-Главный является единственной станцией на сети железных дорог страны, где в автоматизированном режиме применяется параллельный роспуск вагонов сразу на двух сортировочных системах – четной и нечетной.

Станция Челябинск-Главный Южно-Уральской магистрали вошла в проект ОАО «РЖД» «Цифровая станция». Для приведения ее технологического комплекса к цифровой модели здесь будет реализован ряд проектов по внедрению «умных» систем, позволяющих производить ряд операций с грузовыми поездами и вагонами в автоматическом режиме без участия человека. В результате значительно повысится эффективность и безопасность работ. Поступающие вагоны будут быстрее формироваться в новые составы.

В состав проекта «Цифровая железнодорожная станция» входит 24 цифровых модуля контроля и управления. Основой является цифровая модель станции. Цифровая модель станции – это виртуальная копия железнодорожной



станции, содержащая информацию о местоположении и состоянии всех находящихся в её границах объектах железнодорожного транспорта и персонала. В режиме реального времени цифровая модель станции достоверно отражает ход процессов станционной работы и агрегирует в себе графики движения и маршруты составов, количество и местоположение вагонов, их номера и состояние, наличие маневровых локомотивов, загрузку путей и занятость персонала. На основе полученной информации решение автоматически планирует отправление поездов, распределяет задачи сотрудникам и робототехническим средствам, в том числе по роспуску и формированию составов, диспетчеру остается лишь согласовывать формируемые системой решения.

Система контроля перемещения вагонов и локомотивов позволит в реальном времени фиксировать их передвижения на станции, передавать информацию о начале и завершении технологических операций. Закрепление грузовых составов будет происходить автоматически. На рабочих местах дежурных по сортировочной горке появятся «интеллектуальные пульта». Система контроля инвентарных номеров вагонов позволит распознавать и считывать их номера, благодаря чему увеличится скорость и точность идентификации составов.

Постепенно все стандартные перемещения маневровых локомотивов в пределах сортировочного парка станции будут происходить без непосредственного участия машиниста. Уже сегодня некоторые виды станционных работ (надвиг состава на горку, окончание роспуска, передвижение маневрового локомотива в пределах технического парка) выполняются под управлением компьютера по показаниям датчиков.

Несмотря на то, что большинство операций на станции проводятся автоматически, прерогатива принятия окончательных управляющих решений в концепции пока остаётся за человеком. Кроме повышения степени автоматизации персонал станции получает эффективный инструмент достоверного контроля и управления в случае возникновения нештатной ситуации. Прорывной новацией, по мнению разработчиков проекта, стало также внедрение в работу персонализированных пооперационных планов по обработке составов и вагонов на станции для каждого работника с возможностью предоставления обратной связи об их исполнении.

Следующим этапом после внедрения «Цифровой станции» на площадке Челябинск-Главный станет её масштабирование на сети. В ближайшее время для этого планируется сформировать комплексный инвестиционный проект. Внедрение «Цифровой станции» позволит достичь роста доходности за счёт повышения пропускной способности существующей инфраструктуры. Сейчас российские железные дороги по масштабам сетевой инфраструктуры и другим показателям можно считать самым большим конвейером в мире. Реализация проекта «Цифровая станция» на сети позволит этому конвейеру стать самым большим роботом в мире.

Цели проекта:

1. Разработка цифровой модели тональной рельсовой цепи.

2. Разработка алгоритма исследования параметров тональной рельсовой цепи.

В разработанной модели тональной рельсовой цепи представлена схема и аппаратура, которая применяется на железнодорожном транспорте. На питающем конце установлен путевой генератор и путевой фильтр, показана рельсовая линия, на релейном конце путевой приемник и реле АНШ (рисунок 2).

В нашей модели есть возможность изменять входные параметры рельсовой цепи, при зафиксированных параметрах рельсовой линии и балласта. При этом мы можем наблюдать за изменениями напряжения на входе путевого приемника. Так же при зафиксированных параметрах напряжения на входе генератора можем менять параметры линии, для того чтобы посмотреть на влияния сопротивления балласта и сопротивления рельсовых нитей на входное напряжение путевого приемника.

Алгоритм работы, опыты и их фиксация для анализа работы датчика рельсовая цепь.

Опыт №1 Изменяем напряжение на выводах ГПЗ. Остальные параметры рельсовой цепи остаются фиксированными. Записать изменение напряжения на реле 2П (АНШ2-310).

Зафиксировать норму напряжения на V2 и V3. В данном опыте зафиксировать срабатывание реле и нормальный режим работы. В данном опыте повышаем напряжение на выходе генератора.

Таблица 1. Данные опыта №1

| № | V1  | Rб | Rв.р. | Rн.р. | V2 | V3 |
|---|-----|----|-------|-------|----|----|
| 1 | 1   | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 2 | 1.5 | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 3 | 2   | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 4 | 2.5 | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 5 | 3   | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 6 | 3.5 | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 7 | 4   | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |

Нормальное напряжение на реле для его срабатывания от 6 до 12 (В) V2. Нормальное напряжение на приемнике ПП для его срабатывания от 0,65В V3.

Опыт №2 Уменьшаем Rб (сопротивление балласта) от 1 до 0,1. Остальные параметры рельсовой цепи остаются фиксированными. Записать изменение напряжения на реле 2П (АНШ2-310). Зафиксировать норму напряжения на V2, V3.

Таблица 2. Данные опыта №2

| № | V1 | Rб  | Rв.р. | Rн.р. | V2 | V3 |
|---|----|-----|-------|-------|----|----|
| 1 | 6  | 1   | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 2 | 6  | 0.9 | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 3 | 6  | 0.8 | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 4 | 6  | 0.7 | 0,1   | 0,1   |    |    |

|    |   |     |     |     |  |  |
|----|---|-----|-----|-----|--|--|
| 5  | 6 | 0.6 | 0,1 | 0,1 |  |  |
| 6  | 6 | 0.5 | 0,1 | 0,1 |  |  |
| 7  | 6 | 0.4 | 0,1 | 0,1 |  |  |
| 8  | 6 | 0.3 | 0,1 | 0,1 |  |  |
| 9  | 6 | 0.2 | 0,1 | 0,1 |  |  |
| 10 | 6 | 0.1 | 0,1 | 0,1 |  |  |

Нормальное напряжение на реле для его срабатывания от 6 до 12 (В) V2.

Нормальное напряжение на приемнике ПП для его срабатывания от 0,65В V3.

Опыт №3 Уменьшаем Rв.р. (сопротивление балласта) от 0.01 до 100.

Остальные параметры рельсовой цепи остаются фиксированными. Записать изменение напряжения на реле 2П (АНШ2-310).

Зафиксировать норму напряжения на V2.

Таблица 3. Данные опыта №3

| № | V1 | Rб | Rв.р. | Rн.р. | V2 | V3 |
|---|----|----|-------|-------|----|----|
| 1 | 6  | 1  | 0,01  | 0,1   |    |    |
| 2 | 6  | 1  | 0,1   | 0,1   |    |    |
| 3 | 6  | 1  | 1     | 0,1   |    |    |
| 4 | 6  | 1  | 10    | 0,1   |    |    |
| 5 | 6  | 1  | 100   | 0,1   |    |    |

Нормальное напряжение на реле для его срабатывания от 6 до 12 (В) V2.

Нормальное напряжение на приемнике ПП для его срабатывания от 0,65В V3.

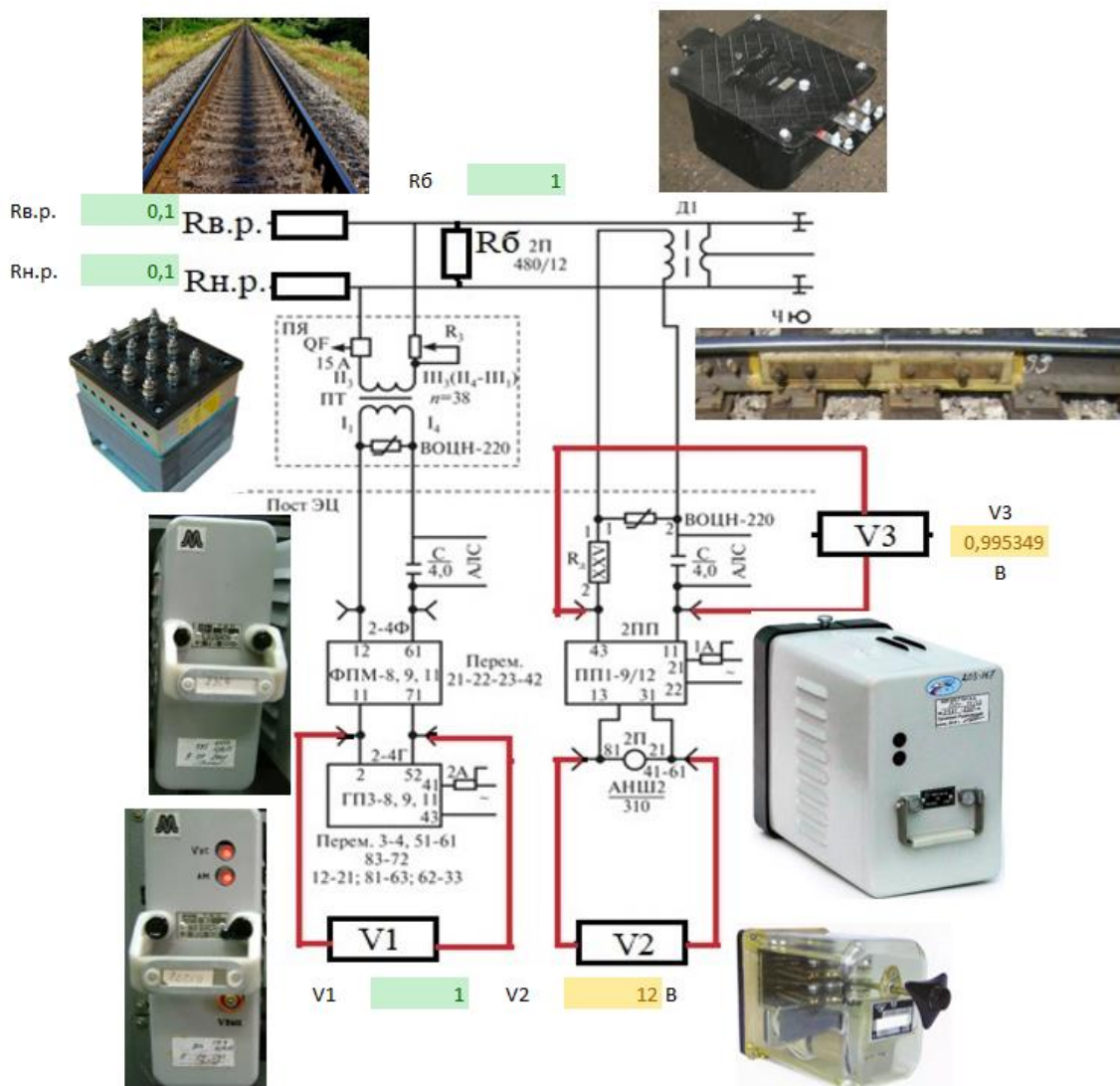


Рисунок 1. Модель тональной рельсовой цепи

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова В.Ю. Технология ремонтно-регулировочных работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ: учебное пособие. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 190 с.
2. Сороко В.И., Фоткина Ж.В. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Справочник в 4-х книгах 4-е издание. М.: НПФ «Планета», 2013.
3. Цифровая станция | Инфраструктурные проекты | Южно-Уральская ЖД (rzd.ru)
4. Ж-л «Автоматика, связь, информатика»  
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7655>

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ НА УРОКЕ ИНФОРМАТИКИ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ И ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Сливка Н., Ткаченко А., Сайгофаров Ю., руководитель- Мажитова М.Р.

## *ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»*

**Актуальность темы работы** в том, что задача развития пространственного воображения у обучающихся является во всем мире одной из наиболее актуальных задач образования. Построение геометрических моделей в программе «КОМПАС» является интересным примером такой работы студентов.

В связи с вышесказанным, **цель работы** - использование программы «КОМПАС» для развития пространственного воображения студентов.

Исходя из цели работы, поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить методической литературы по использованию системы «КОМПАС»
2. Разработать методику использования графической системы «КОМПАС» для построения кривых и поверхностей 2-го порядка
3. Разработать элективный курс на тему: «Геометрические модели кривых второго порядка в графической системе «КОМПАС-3D».

**Предмет изучения** – освоение программы «КОМПАС», построение поверхности второго порядка и их изучение на основе программы, новизна, теоретическая и прикладная значимость.

Предлагается методика изучения школьниками кривых второго порядка и поверхностей вращения этих кривых на основе применения программы «Компас». Эта программа позволяет: а) построить по точкам кривую второго порядка на основе его уравнения; б) построить двумерный образ поверхности вращения кривой второго порядка и представить его с различных точек зрения; в) получить поверхности второго порядка деформированием поверхностей вращения.

Предлагается методическая разработка небольшого курса в рамках внеклассной работы по теме: изучение поверхностей вращения на основе применения программы «Компас». Система КОМПАС–3D LT позволяет провести все предусмотренные курсом "Геометрия" и "Черчение" геометрические построения. При этом важно подчеркнуть, что алгоритмы геометрических построений заложены в системе в форме математических моделей и предоставляются пользователю в форме кнопок виртуальных инструментов, которые образуют расширенные панели команд Геометрия и др. Отсутствие в системе образования доступного векторного графического редактора приводит к тому, что творчески работающие преподаватели, используют растровый редактор для решения геометрических задач и в курсе черчения.

Рассматриваемые на сайте типы задач и темы школьного курса геометрии наиболее естественным способом могут быть решены в системе КОМПАС–3D LT.

В связи с применением Paint на уроках геометрии и черчения можно лишь заметить, что "Не следует бриться каменным топором - для этого есть безопасная бритва!"

### **Практическая значимость работы**

Подготовленный, мною элективный курс «Инженерная графика в среде «КОМПАС-3D»» могут быть использованы как во внеурочной деятельности, так и дипломном проекте.

При обучении применяются различные педагогические технологии, организуется учебно-исследовательская деятельность студентов. Целесообразно в элективном курсе по профильные математики рассмотреть тему: «Геометрические модели кривых второго порядка в графической системе «КОМПАС-3D». Как показывает практика, этот материал интересен, обучающемуся. Студенты 2-3 курса применяют на занятиях или в рамках внеурочной деятельности по математике систему трехмерного моделирования «КОМПАС». Студенты на практических занятиях выполняют построение графика параболы согласно уравнению  $y = x^2$

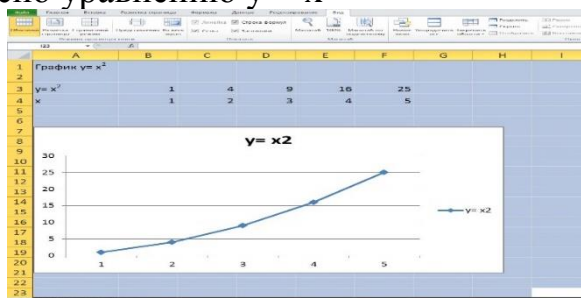


Рисунок 1. График параболы представлен в электронной таблице Excel 2007.

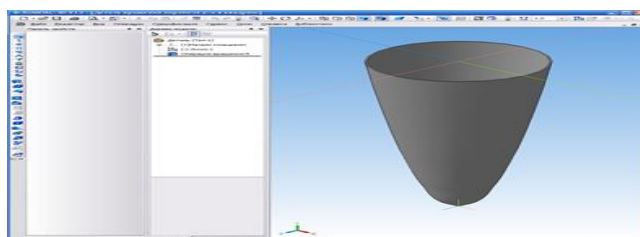


Рисунок 2. В программе «КОМПАС» 3-d модель параболы.

Работа предлагается в микрогруппах и сопровождается презентацией работ обучающихся. Выполнение подобных заданий требует от студента способностей осуществлять творческий подход, а также анализа, синтеза, наблюдения, сравнения, аналогии присутствуют в каждом действии студента.

Вопросы, которые мы задавали студентам

1) Знают ли студенты о программе КОМПАС-3Д?

- да (13 человек. 32%)
- нет (23 человека. 68%)

2) Пользуются этой программой?

- да (7 человек. 27%)
- нет (28 человек. 73%)

Всего мы опросили 41 человека.

Освоение студентами системы трехмерного моделирования «Компас» позволяет им:

а) развить основы инженерного мышления, подготовиться к изучению таких дисциплин, как «Инженерная графика», «Математика»;

б) более подробно изучить кривые второго порядка: эллипсы, гиперболы и параболы, – в связи с их уравнениями в декартовой системе координат на основе поточечного построения кривых в системе «Компас»;

в) развить понимание кривой на плоскости и поверхности в трехмерном пространстве, которые заданы в декартовой системе координат соответствующим уравнением;

г) ознакомиться с поверхностями второго порядка и другими, более сложными, комбинированными поверхностями, представить их вид с различных точек зрения, что, в свою очередь, приведёт к более осмысленному изучению в вузе аналитической геометрии и математического анализа.

Моделирование проводилось с помощью программного комплекса САПР «КОМПАС» компании АСКОН. В качестве нагрева используется подвижной круговой поверхностный нормально распределенный источник, поскольку он максимально близко соответствует аргонодуговой сварке тонколистового металла. На первом этапе при помощи программы была построена объёмная геометрическая модель изделия. Далее, полученная модель разбивалась на элементы разных размеров. Средняя область модели, содержащая зону появления сварного шва, в которой предполагались большие градиенты температуры, разбивались на элементы размером 1 мм. Остальные области для экономии времени расчета разделялись на элементы большего размера. Применение компьютерного моделирования значительно сократило время подготовки производства изделий ответственного назначения на этапе принятия конструктивно-технологических решений.

Почему пользователи и руководители выбирают именно программу КОМПАС-3D:

- Отраслевая направленность
- Удобство использования
- Быстродействие
- Простота освоения
- Доступные курсы обучения персонала
- Поддержка пользователей
- Динамика развития продукта

Плюсы:

1. простой и понятный интерфейс
2. встроенная библиотека с различными моделями
3. разработка чертежей и конструкторской документации
4. создание трехмерных моделей деталей и конструкций
5. регулярные обновления

Недостатки:

1. Случаются проблемы при импорте 3D моделей из других программ
2. Проектировать в 3D сложнее, чем в 2D
3. Плохо реализована возможность визуализации

#### 4. Не слишком хорошо оформлена система поверхностного моделирования

Гиперболой называется кривая второго порядка. Объемная поверхность гиперболы называется гиперболоидом.

Дерево, плоскость  $xu$ , строим сетку для построения точек, строим точки 50:57,3 45:50,4 40:43,3 35:35,9 30:28 25:18,8 20:0 после 25:-18,8 30:-28 35:-35,9 40:-43,3 45:-50,4 50:-57,3, строим ось, элемент вращения, новое тело, тороид, тонкостенный элемент 0,5, плоскость  $zx$ , прямоугольник, вырезать выдавливанием, симметрично 150. Наша деталь готова так выглядит гиперболоид.

**Вывод:** разработано приспособление для сборки и сварки тонкостенного изделия из алюминиевого сплава в форме параболической гиперболоида. В процессе проектирования расчетным путем обоснованы усилия прижатия основных элементов приспособления, обеспечивающие отсутствие деформаций, нагреваемых в процессе сварки заготовок изделия.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бидайбеков Е.Ы., Орынбаева Ж.Р. Деятельностная модель специалиста как основа для формирования содержания обучения информатике в среднем профессиональном образовании. // Вестник КазНПУ им. Абая. 2004, №1(9). С.42-45

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТЬЮ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

*Гарипова А.М., руководитель – Евдокимова А.В.*

*ГБПОУ «Челябинский профессиональный колледж»*

Часто мы не можем выделить парочку минут для того, чтобы включить или выключить свет, стараясь не отвлекаться от работы. Тем самым мы наносим вред своему здоровью, если оценивать влияние освещённости на зрение, и нерационально используем электричество, если оценивать то, что часто в хорошо освещённом помещении постоянно включен свет. А если автоматизировать данный момент, то можно не вооруженным взглядом оценить все плюсы этого нововведения.

Поэтому актуальность данной темы заключается, во-первых, в ресурсах энергосбережения, во-вторых, в сбережении здоровья, в-третьих, это значительная экономия времени на рабочем месте.

Объект исследования данной работы – это система управления сложными интерактивными объектами.

Предмет исследования: микропроцессорное управление модулем освещённости рабочего места.

Целью данной работы является разработка модуля системы управления освещённостью на рабочем месте преподавателя.



Исходя из цели работы, мы выделили следующие задачи:

1. Ознакомиться с литературой по теме исследования;
2. Ознакомиться с работой микропроцессора ардуино;
3. Изучить датчики, необходимые для работы и научиться их использовать;
4. Научиться управлять настольной лампой с помощью микропроцессора ардуино.

С практической точки зрения система предусмотрена для комфортного, энергосберегающего и достаточно удобного времяпровождения на рабочем месте. Данную систему можно использовать не только на рабочем месте преподавателя, но и любых других областях, где основная работа заключается в документообороте.

После изучения необходимой литературы и изучения программного инструментария, мы пришли к выводу, что воспроизвести данную задумку не составит особого труда.

Управление освещенностью рабочего места будет осуществляться при помощи микропроцессора, а также датчика расстояния, фоторезистора, настольной лампы и электромагнитного реле.

Ознакомимся с отдельными элементами подробнее:

1. Микропроцессор Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей.

Arduino — это плата плюс среда разработки, с помощью которой можно написать, скомпилировать и загрузить в память платы готовую программу. Мы будем использовать микропроцессор Arduino UNO (рис. 1). Средняя стоимость платы составляет 400-900 рублей.

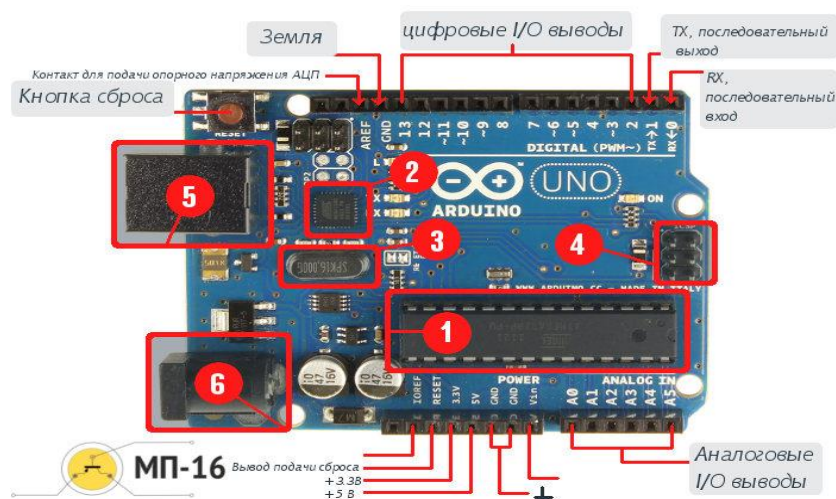


Рисунок 1. Структура микрокомпьютера Arduino

2. Ультразвуковой датчик расстояния - модуль HC-SR04 (рис.2) использует акустическое излучение для определения расстояния до объекта. Этот бесконтактный датчик обеспечивает высокую точность и стабильность измерений. Диапазон измерений составляет: от 2 см до 400 см. На показания

датчика практически не влияют солнечное излучение и электромагнитные шумы. Его средняя стоимость составляет 100-600 рублей.

Датчик расстояния имеет четыре контакта:

1) VCC: +5 вольт (постоянный ток)

2) Trig: Триггер (INPUT)

3) Echo: Эхо (OUTPUT)

4) GND: Земля

3. Фоторезистор — это компонент, меняющий сопротивление в зависимости от количества света, падающего на него. В полной темноте он имеет максимальное сопротивление в сотни килоОм, а по мере роста освещённости сопротивление уменьшается до десятков килоОм (рис. 3). Его средняя стоимость составляет примерно 55 рублей.



Рисунок 2. Ультразвуковой датчик расстояния



Рисунок 3. Фоторезистор

4. Настольные лампы – это большой класс светильников, долгое время использующийся для локального освещения. Мы используем настольную лампу фирмы Camelion, которая пользуется спросом на рынке по доступной цене (рис.4).



Рисунок 4. Настольная лампа Camelion

5. Электромагнитное реле – это шлюз, который позволяет соединить вместе электрические цепи с совершенно разными параметрами. А в нашем случае, необходимо соединить микропроцессор с 5 вольтами и лампу, работающую от 220 вольт (рис.5). Средняя стоимость составляет 300-400 рублей.



## Рисунок 5. Электромагнитное реле

Первоначально, мы составили монтажную схему подключения электрической лампочки через реле к микропроцессору (рис. 6).

Установили датчик освещенности на рабочем месте преподавателя. Датчик освещенности - фоторезистор измеряет уровень освещенности, и если показатели низкие, то проверяются данные с датчика расстояния.

Далее установили датчик расстояния на рабочем месте преподавателя, так чтобы его работе не мешали посторонние предметы. Ультразвуковой датчик расстояния - модуль HC-SR04 использует акустическое излучение для определения расстояния до объекта. Этот бесконтактный датчик обеспечивает высокую точность и стабильность измерений. Диапазон измерений составляет: от 2 см до 4 м. На показания датчика практически не влияют солнечное излучение и электромагнитные шумы. Программным путем задаем нужные параметры. Если датчик расстояния зафиксировал объект, иными словами, если преподаватель занял свое рабочее место, то датчик зафиксировал сигнал и программным путем отправил его на электромагнитное реле, с помощью которого подключена настольная лампа. Лампа включается. Проверка датчиков происходит с периодичностью несколько раз в минуту. Если один из показателей изменился, то лампа выключается.

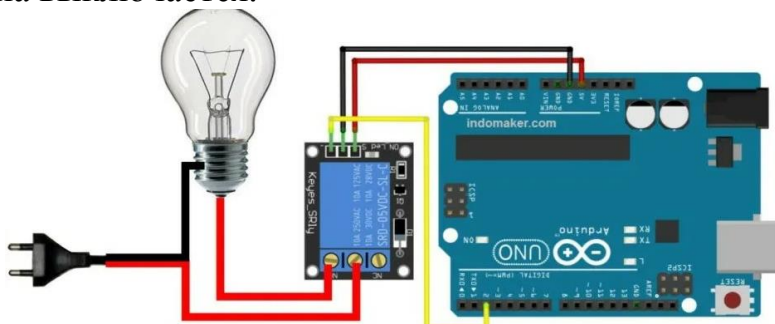


Рисунок 6. Схема подключения лампы к ардуино через реле

Себестоимость всего комплекта вместе с лампой составляет: около 4500-5000 рублей.

Данная система установлена и отлажена в кабинете математики Челябинского профессионального колледжа. В ходе реализации данного проекта были выполнены все поставленные задачи и цель достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6. Лекция 1. Автоматизированное рабочее место: определение, основные принципы построения [Электронный ресурс] / Учебно-методический комплекс. URL: <https://www.sites.google.com/site/prikladnye/materialy/2-glava/1>

7. «Умное» рабочее пространство: что это и как его построить [Электронный ресурс] / Г. Рудничий. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/business/170015.html>

8. Википедия. Arduino [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>

9. ArduinoUNO [Электронный ресурс] URL: [http://geekmatic.in.ua/the\\_different\\_arduinos](http://geekmatic.in.ua/the_different_arduinos)
10. Как работает и из чего состоит система Умный дом — обзор видов и отзывы [Электронный ресурс] URL: <https://smartme.pro/sistema-umnyj-dom/#i-3>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ НА PYTHON

*Акимов А.С., руководители – Шашин И.А., Палкина Г.И.*

*ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П.П. Аносова»*

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня применяется повсеместно, в том числе в образовании. По данным Web of Science Core Collection количество научных публикаций по теме искусственного интеллекта и анализа данных за последние годы возросло почти в 3 раза, в сравнении с периодом начала 2010-ых, что подчеркивает темп развития данной области в мире.

В настоящее время развитие науки и потребности бизнеса в цифровых компетенциях, сформированных у выпускников, влияют на необходимость расширения вопросов искусственного интеллекта в содержании школьного курса информатики. Количество публикаций о необходимости изучения вопросов искусственного интеллекта в общем образовании неуклонно возрастает. Искусственный интеллект и анализ больших данных рассматриваются как перспективные сквозные цифровые технологии в федеральном проекте «Цифровые технологии», являющемся не только одним из важнейших проектов цифровизации страны, но и важным государственным ориентиром. В настоящее время присутствует в основных и дополнительных образовательных программах общего образования, а также олимпиадах школьников и студентов.

Данная работа посвящена решению проблемы необходимости подготовки участников Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту. Решение для задач олимпиады разрабатывается на языке программирования Python.

**Актуальность данной темы** обусловлена необходимостью изучения и трактовки задач как фактора повышения уровня подготовки потенциальных участников олимпиады и ознакомления со средами программирования учащихся и студентов.

**Объектом исследования** является искусственный интеллект.

**Предметом исследования** является возможность разработки решений задач на основе искусственного интеллекта на языке программирования Python.

**Вид исследования** – эксперимент.

**Гипотеза** – разработанные программы на основе олимпиадных задач помогут в подготовке участников к Всероссийской олимпиаде.

**Цель проекта** - подтверждение исследований возможностей разработки олимпиадных задач на основе искусственного интеллекта.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Ознакомиться с Интернет-ресурсами по данной теме;
- Изучить основы языка программирования Python;
- Разобрать задачи по олимпиаде;
- Составить блок-схемы и написать программный код.

Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту для учеников 8-11 классов проводится каждый год, начиная с 2021. Проведение олимпиады разделено на три этапа, задачи которых разделены по сложности. После проведения олимпиады, на её сайте выкладываются условия задач каждого этапа. Некоторые из них были отобраны для разбора в данном проекте. Также на сайте имеются решения некоторых сложных задач, которые тоже были взяты для разбора. Таким образом, для некоторых задач будет написано решение с нуля, другие же, имеющие решение, будут разобраны для большего понимания. Для каждой разобранной задачи будет написан программный код с комментариями и построена блок-схема алгоритма решения. Решение задач выполняется на языке программирования Python.

### **Разбор примеров заданий первых двух этапов олимпиады.**

#### **Пример задачи отборочного этапа олимпиады**

Есть текстовый файл литературного произведения на русском языке, в кодировке UTF-8 разбитый на строки. В файле возможно использование переносов. Объем файла — более 100 Кб. Подготовьте программу, которая получит из стандартного ввода (функция `input()`) имя файла и выведет имена главных героев — первые десять по частоте словоупотребления (возможно, одно имя будет в этом списке упоминаться в разных формах несколько раз, имя и фамилия считаются разными словами). Имена вывести через пробел.

```
textFile = input() # Ввод названия файла
words = {} # Пустой словарь в котором будут содержаться все слова из файла
with open(textFile, 'r', encoding='utf-8') as f: # Открывается файл на чтение с кодировкой utf-8
    strings = f.readlines() # Читаем файл и передаем текст в переменную
```

Результат выполнения этого кода — список строк из файла. Нам потребуется проанализировать эти строки — т. е. разбить их на отдельные слова и подсчитать их количество. Воспользуемся механизмом регулярных выражений и словарем:



```
import re

textFile = input() # Ввод названия файла
words = {} # Пустой словарь в котором будут содержаться все слова из файла
# Используя функцию compile модуля re передаем в переменную шаблон
# по которому будем искать текст, состоящий только из букв
wordSplit = re.compile(r"[А-Яа-я]+")
with open(textFile, 'r', encoding='utf-8') as f:
    strings = f.readlines() # Читаем файл и передаем текст в переменную
    text = ' '.join(strings) # Соединяем все строки в одну через пробел
    # Выполняем замену частей этой строки, попадающих под шаблон, т.е. убираем комбинацию из переноса,
    # символа новой строки и пробела.
    text = re.sub(r"(\S)-\n\s", '\g<1>', text)
    # Запускаем цикл, который перебирает все слова (по шаблону [А-Яа-я]+) и проверяем:
    # если слова нет в словаре - добавляем его туда, в количестве одна штука, если есть, увеличиваем количество
    for word in re.findall(wordSplit, text):
        if word in words:
            words[word] += 1
        else:
            words[word] = 1
```

В этой части используем очень простой способ выделения слов — выделяем любую последовательность букв русского языка (можно обоснованно предположить, что в тексте на русском языке и главные герои будут иметь имена, записанные кириллицей): [А-Яа-я]+

Чуть сложнее дополнение, в котором учитываются переносы. Перенос — это знак «-», стоящий в конце строки, причем перед ним не пробел (слово делится на части). Поэтому мы соединяем все строки в одну строку (т. е. в единый строковый объект) через пробел, а потом выполняем замену частей этой строки, подпадающих под шаблон, т. е. убираем комбинацию из переноса, символа новой строки и пробела (появился при соединении строк): заменяем (\S)- \n\s на первую группу.

В получившейся «суперстроке» мы перебираем все слова (прямо по шаблону [А-Яа-я]+) и проверяем: если слова нет в словаре — добавляем его туда, в количестве одна штука, если есть, увеличиваем количество. Полученный словарь отсортируем и выведем 10 самых частых слов.

```
# Сортируем полученный словарь и выводим 10 самых частых слов
sortedDict = [key for key, val in sorted(words.items(), key=lambda item: item[1], reverse=True)
              if key[0].isupper()]
print(*sortedDict[:10])
```

В полученном списке имеется очень много лишних слов (т. е. не имен), причем на самом деле эти слова от произведения зависят мало. Создается список таких «неинформативных» с точки зрения задачи слов. Создадим для этого дополнительный словарь и отфильтруем слова перед подсчетом.

```
stop = {} # Словарь в котором будут содержаться слова не подходящие под имена
with open('stopWords.txt', 'r', encoding='utf-8') as f:
    for line in f: # Перебираем все слова в файле и записываем их в словарь
        line = re.sub(r'\n', '', line)
        word = line.lower()
        stop[word] = 1
```

В качестве входного текста была взята первая часть первого тома произведения Л.Н. Толстого «Война и мир»

## Война и мир.txt

Пьер Анна Андрей Михайловна Василий Павловна Пьера Борис Наташа Марья

### Вывод

#### Пример задачи основного этапа олимпиады

Имеется фотография груши на светлом фоне, скачанная с сайта (в виде файла формата JPEG или PNG). Листьев у груши на фото нет.

Написать программу, которая получит из стандартного ввода имя файла и выведет цвет груши: красная, желтая или зеленая, одним словом в стандартный поток вывода.

Первое действие — найти несколько фотографий груш (либо сразу на белом фоне, либо стираем ненужное). Как бы ни решалась задача, потребуется каким-то образом формировать и проверять решение.

Второе — подбираются средства для ее решения из имеющегося списка библиотек. Прочитать файл JPEG можно с помощью Pillow. Как будет найдена и представлена груша? Подбирается метод из средств, которые предоставляет библиотека машинного обучения Scikit-learn: классификация не подходит, регрессия тоже, а кластеризация может быть использована — изображение состоит из точек, и кластеров этих точек (по условию) у нас ровно два: груша и фон. Остается выяснить, какие точки к какому кластеру относятся.

Используется самый известный метод кластеризации — метод K-средних:

```
from PIL import Image
import numpy as np
from sklearn.cluster import KMeans

with Image.open(input()) as img: # Открываем фото
    colorPixel = []
    # С помощью вложенного цикла проходимся по каждому пикселю и добавляем в список его цвет
    for i in range(img.size[0]):
        for j in range(img.size[1]):
            pixel = img.getpixel((i, j))
            colorPixel.append(pixel)
    colors = np.array(colorPixel) # Превращаем список в массив с помощью метода array
    kmeans = KMeans(n_clusters=2) # Описываем модель KMeans
    kmeans.fit(colors) # Передаем массив который мы хотим кластеризовать
```

Прочитав изображение, создается список из всех его пикселей. Каждый пиксель является «точкой» в цветовом пространстве, его место на фотографии не важно, представляет интерес только цвет.

Превращаем его в массив с помощью NumPy и выучиваем на этом массиве модель K-средних.

После прогона через это преобразование нескольких изображений получается представление о том, какие это будут кластеры: «почти белый» — фон, и цвет — зависящий от груши. Остается усреднить кластеры в нескольких изображениях, и получается способ оценки цвета груши:

```

def distance(a, b):
    # Евклидово расстояние
    r = (a[0] - b[0]) ** 2 + (a[1] - b[1]) ** 2 + (a[2] - b[2]) ** 2
    return math.sqrt(r)

colorSet = {
    # Словарь в котором перечислены возможные цвета груши и их значения в модели RGB
    'зеленая': (95, 134, 55),
    'желтая': (225, 190, 44),
    'красная': (176, 68, 73),
    'белый фон': (255, 255, 255)
}

kmeans.fit(colors) # Передаем массив который мы хотим кластеризовать
c = kmeans.cluster_centers_ # В переменную присваиваем центры кластеров
# С помощью условия определяем, стоит ли кластер белого фона в начале массива,
# и если нет, то меняем элементы массива местами

# В цикле определяем "ближайший" цвет для каждого кластера, используя Евклидово расстояние
for l in c:
    if l[0] < 250 and l[1] < 250 and l[2] < 250:
        pear = 'зеленая' # Переменной присваиваем значение по умолчанию 'зеленый'
        # Проходимся по всем цветам из colorSet и смотрим: если расстояние между координатами i-го цвета и центром
        # кластера меньше расстояния кластера и цвета по умолчанию, тогда присваиваем переменной pear i-ый цвет
        for color in colorSet:
            if distance(colorSet[color], l) < distance(colorSet[pear], l):
                pear = color
print(pear)

```

Чтобы найти «ближайший» цвет для каждого кластера, используется Евклидово расстояние. В словаре с каждым кластером связано название, так что сразу получается и результат для вывода — цвет «нефонового» кластера, т. е. цвет груши.

Вывод:

pear\_g.jpg  
зеленая

pear\_y.jpg  
желтая

pear\_r.jpg  
красная

Таким образом, результаты исследования подтвердили гипотезу. Студенты второго курса протестировали методические указания по решению задач на Python. Участники имеют возможность подготовиться к олимпиаде любого уровня.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информатика и образование №3 2022, Система заданий для первой всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту: Григорьев С. Г., Калинин И. А., Самылкина Н. Н.
2. Руководство по искусственному интеллекту в Python. [https://vk.com/@python\\_django\\_programirovanie-rukovodstvo-po-iskusstvennomu-intellektu-s-python](https://vk.com/@python_django_programirovanie-rukovodstvo-po-iskusstvennomu-intellektu-s-python)
3. Исследовательская работа «Искусственный интеллект»: Лустов А., Небукин В., Долгова И. А. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2018/03/09>
4. Сайт олимпиады: Федеральный проект «Искусственный интеллект» Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».



Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту 2022.  
<https://olimp.edsoo.ru>

## СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

*Жерибко Ю.А., руководитель - Ческидова О.В.*

*ГБПОУ «Челябинский профессиональный колледж»*

В настоящее время много говорится о построении и апробации моделей «портфолио» выпускников основной школы и колледжа. Обсуждаются различные варианты построения образовательного рейтинга учащихся, составляющей которого является индивидуальная накопительная оценка – «портфолио». Новым в данном проекте является форма представления и наполнения портфолио, а именно электронная форма в виде базы данных.

Актуальность создания портфолио заключается в том, что современному выпускнику школы или колледжа зачастую недостаточно предъявить в приемную комиссию различных учебных заведений только свой аттестат. При проведении собеседования при зачислении большую роль может сыграть объективная характеристика абитуриента. Получить же представление об абитуриенте можно из портфолио. При этом выясняется, что не всё может быть представлено в виде печатных документов. И на первый план выходят современные информационные технологии. Поэтому портфолио, созданный средствами различных компьютерных программ, позволяет собрать электронные наработки, наглядно отразить динамику и достижения обучающегося.

Цель проекта: разработка и создание электронного портфолио, как источник фиксации и динамики достижения результатов учащимися.

Задачи:

Изучить и проанализировать литературу и интернет ресурсы по теме проекта.

Выяснить какие ресурсы подходят для создания электронного портфолио ученика.

Разработать и создать электронное портфолио на выбранном сайте.

Объект: электронное портфолио.

Предмет: создание электронного портфолио.

Гипотеза: возможность создания электронного портфолио удобно и практично в современном мире.

Термин «портфолио» давно знаком профессионалам из области искусства: многие художники и сейчас, и в прежние века создавали свое портфолио творческих работ. В наш век высоких технологий портфолио дизайнеров, фотохудожников, модельных и рекламных агентств, творческих мастерских широко представлены в интернете. Портфолио фирм помогают продвигать на рынке предоставляемые фирмами услуги, способствуют поиску заказчиков и потребителей услуг.

Электронное Портфолио – новое слово для российской педагогики. Если проверить наличие этого слова в различных словарях на справочно-информационном портале «Грамота.ру», то слово «портфолио» обнаружится только в орфографическом словаре Российской академии наук (заметим, что в словаре методических терминов это слово отсутствует). Слово «портфолио» не склоняется, словарь допускает использовать это слово в мужском и среднем роде.

Основной целью проекта «Портфолио ученика» является выявление и развитие индивидуальных творческих способностей и достижений ребенка. С первого класса накапливаются успешные творения ученика. Каждое достижение фиксируется в личной папке – портфолио. Ценность портфолио заключается в том, что оно способствует повышению самооценки ученика, максимальному раскрытию индивидуальных возможностей каждого ребенка, развитию мотивации дальнейшего творческого роста.

Перечислим принципы, которые лежат в основе предлагаемой концепции электронного портфолио.

Электронное портфолио по структуре должно соответствовать подготовленным федеральным рекомендациям, на основе которых проводилась апробация механизмов сбора и представления портфолио школьников. В частности, технология формирования портфолио вполне может применяться для оценки творческих достижений.

Механизмы формирования электронного портфолио должны корреспондироваться с ожиданиями педагогической общественности, с сегодняшним уровнем оснащенности техническими средствами образовательных учреждений, уровнем подготовленности персонала школ и школьников в области информационных и коммуникационных технологий.

Следует принять принцип эволюционного развития идеи электронного портфолио. В частности, при проектировании архитектуры среды электронного портфолио на сегодняшний день следует избегать излишне сложного понятийного аппарата

### **Структура портфолио**

Классический портфолио состоит из четырех разделов:

- «Портрет»
- «Коллектор»
- «Рабочие материалы»
- «Достижения»

Раздел «Портрет» предназначен для представления информации об ученике — авторе портфолио, который имеет возможность представить себя любым доступным способом. Это может быть эссе, фотография и т.п.

Раздел должен отображать особенности личности автора портфолио, может включать записи о нем других людей, характеристики, сертификаты и т.п. В портфолио достижений может быть представлена краткая история образовательных успехов ученика.

Раздел «Портрет» должен постоянно пополняться материалами, свидетельствующими о личностном продвижении ученика.

Раздел «Коллектор» содержит, как правило, материалы, авторство которых не принадлежит ученику. Это могут быть материалы, предложенные ученику педагогом (памятки, схемы, списки литературы), найденные учеником самостоятельно (ксерокопии статей, материалы периодических изданий, иллюстрации), или материалы товарищей по группе. Здесь могут находиться словарные и энциклопедические статьи, любой иллюстративный материал и т.д., одним словом, все, что связано с тематикой портфолио и не является продуктом деятельности учащегося — создателя портфолио.

Раздел «Рабочие материалы» должен включать материалы, которые созданы и систематизированы самим учеником.

Разумным итогом подобной работы является изготовление «продукта» — им может быть подготовленный школьником самостоятельно или в творческой группе проект, исследовательские портфолио, защищенные на практикуме и др.

В раздел «Достижения» помещаются те материалы, которые, по мнению учащегося, отражают его лучшие результаты и демонстрируют успехи. К ним относятся не только грамоты, похвальные листы или сертификаты, но и рефлексивные записки педагога, родителя, отражающие образовательные достижения ученика или фиксирующие личностный рост воспитанника.

Структура портфолио не является жесткой и определенной раз и навсегда. Она может меняться по мере освоения учащимися способа организации портфолио.

Перечень информации для размещения в электронном портфолио:

- общая информация об учащемся (ФИО, дата рождения, фотография)
- текстовая информация (сочинения, статьи, рефераты и т. п.)
- графическая информация (отсканированные и выполненные при помощи компьютера рисунки, фотографии, чертежи, схемы, грамоты, дипломы)
- аудиоинформация (записи выступлений, рассказов, радиогозет)
- видеоинформация
- проекты, выполненные при помощи компьютера (анимации, презентации и сайты)
- информация о проектах, выполненных учеником (информация о сформированности основных ключевых компетентностей).

На этапе внедрения базы данных работают с ней преимущественно старшеклассники и их преподаватели. Учащимся 11-х классов это позволяет собрать информацию для памятного диска, который получает каждый выпускник школы на выпускном вечере. Программа управления БД включает в себя встроенный справочник, содержащий пошаговую инструкцию для занесения в базу данных различных видов информации. Впоследствии создавать портфолио смогут и учащиеся младших и средних классов. В этом им будут помогать не только учителя, но и вожатые-кураторы из старших классов, а также родители. Для того чтобы родители могли оказывать помощь своим детям будут проведены обучающие родительские собрания. Подобная форма работы с родителями, вероятно, позволит способствовать сплочению семей, координации вокруг ребенка.

Электронное портфолио помогает строить различные визуализации: диаграммы, графики, создавать презентации и т. д. Материалы электронного портфолио легко редактируются и совершенствуются. Оно отображает результаты, достигнутые учеником в разнообразных видах деятельности – учебной, творческой, социальной, коммуникативной.

В сети Интернет существует несколько ресурсов, создающих условия педагогам для формирования и ведения собственного электронного портфолио или сайта. Вот некоторые из них: «uPortfolio», «МААМ.ру», «4 Портфолио».

Анализ изученной литературы и интернет - ресурсов показал, что в нашей стране метод применения электронного портфолио находится на данный момент на начальной стадии или в стадии разработки.

Рассмотрим создание индивидуального электронного портфолио в конструкторе uportfolio.

Для того, чтобы создать своё электронное портфолио (далее ЭП) в конструкторе uportfolio сначала необходимо создать свой личный кабинет. Для этого необходимо зарегистрироваться на сайте.

1) Перейдите на главную страницу нашего сервиса, набрав в поисковой строке адрес: <http://uportfolio.ru>. Нажмите "Регистрация", необходимо указать свои регистрационные данные - имя, логин, пароль, адрес вашей электронной почты, куда придёт инструкция по активации вашего аккаунта и ввести защитный код. Логин и пароль потребуются для входа в ваш личный кабинет их необходимо записать себе, чтобы не забыть. После заполнения всех полей нажмите "Регистрация". На экране появится сообщение об успешной регистрации на сайте и о том, что на указанный при регистрации адрес электронной почты отправлена инструкция по активации личного кабинета. Откройте письмо от сайта uPortfolio, и активируйте свою учетную запись. После активации учетной записи, авторизуйтесь на сайте uportfolio.ru. Далее выполняем команду «Войти» и попадаем в свой личный кабинет, в котором создадим и оформим портфолио.

Ссылка на сайт <http://uportfolio.ru/uid36401>

2) Заполняем личный кабинет. Добавим личное фото.

Для добавления в свое ЭП документов (грамоты, сертификаты, дипломы, свидетельства и другие документы, подтверждающие ваши достижения) необходимо перейти в раздел "Документы". Добавлять документы в портфолио можно двумя способами: загрузка по одному документу, массовая загрузка документов.

Загрузка по одному документу. "Добавить документ". Выберите файл на своем компьютере. Введите описание для документа, если требуется. Нажмите на кнопку "Сохранить". Загруженный документ появится в разделе "Документы".

Массовая загрузка документов. Для загрузки сразу несколько документов нажмите ссылку "массовая загрузка". Откроется окно с формой загрузки документов. Выберите на своем компьютере несколько документов. Чтобы выбрать несколько документов зажмите клавишу Ctrl и выберите необходимые документы. Нажмите кнопку "Загрузить". После загрузки документы

отобразятся на странице раздела. Введите описание для документов, если требуется, нажав на ссылку "изменить" напротив нужного документа.

Как добавить работы в портфолио?

3) Для добавления работы в свое ЭП перейдите в раздел "Работы". Используйте для навигации между разделами вкладки в верхней части страницы с названиями разделов портфолио.

В портфолио можно добавлять работы двух типов: загрузка файлов работ, добавление ссылок на материалы.

Загрузка в ЭП работ. Выполните команду "добавить работу" – "название работы" - "Тип материалов" - "Файл". Выберите файл на своем компьютере и введите описание для него, если требуется. Нажмите кнопку "Сохранить". Загруженная работа появится в разделе "Работы".

4) Добавление в ЭП ссылки на материалы. "Добавить работу" - "название работы" - "Тип материалов" - "Ссылка". Введите ссылку на материал. Указание протокола ссылки <http://> или <https://> обязательно. Нажмите кнопку "Сохранить". Добавленная работа появится в разделе "Работы". Работы могут состоять только из файлов или только из ссылок.

Ценность данного проекта состоит в том, что была проанализирована литература и интернет ресурсы по рассматриваемому вопросу и разработан вариант электронного портфолио достижений обучающихся. Можно сделать вывод о том, что портфолио является современной эффективной образовательной технологией.

Уникальность портфолио заключается в том, что оно позволяет поразмышлять над тем, чему ты научился, и как можно использовать приобретенные знания.

В век информационных и компьютерных технологий каждый из нас по мере сил и возможностей должен идти в ногу со временем. Последние несколько лет в России идет переход с бумажного документооборота на электронный. И все мы должны быть готовы к таким преобразованиям. Предложенный вариант портфолио позволяет учитывать результаты, достигнутые обучающимися в разнообразных видах деятельности – учебной, творческой, социальной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мазурова Т.М. «Как рассказать о своих достижениях, или УчПортфолио поможет».

2. Попова Е.Г. Структура оформления портфолио "электронное портфолио ученика" (8-11 классы) <https://infourok.ru/struktura-oformleniya-portfoli-elektronnoe-portfolio-uchenika-klassi-1382919.html>

3. Пейп С.Дж., Чошанов М. Учебные портфолио – новая форма контроля и оценки достижений учащихся // Директор школы. – 1998. – № 3. – с.76.

4. Спиридонова Т.И. Статья «Электронное портфолио ученика как технология оценки учебных достижений учащихся» [https://урок.пф/library/elektronnoe\\_portfolio\\_uchenika\\_kak\\_tehnologiya\\_otcenk\\_214017.html](https://урок.пф/library/elektronnoe_portfolio_uchenika_kak_tehnologiya_otcenk_214017.html).

5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования /Под ред. Е.С.Полат. – М.: Academia, 2020. – С.151.

## УМНЫЙ ДОМ

*Балев И.А., руководитель - Гайсина Е.М.*

*ГБПОУ «Озерский технический колледж»*

Целью данной работы является исследование функциональности умного дома.

Исходя из цели, я поставил перед собой следующие задачи:

- раскрыть понятие «умный дом»;
- объяснить принцип работы умного дома;
- рассмотреть элементы умного дома и способы их взаимодействия.

Определение «умный дом» – это заимствованное выражение. Под этой терминологией понимается такое понятие как автоматизация систем быта. Создана система для того, чтобы упростить жизнь нам. Благодаря «умному дому» рутинные задачи больше не приносят раздражения и не вызывают усталость у собственников дома.

Но важно понимать, что система умного дома – это гораздо больше, нежели автоматика в активации работы чайника. Умный дом включает в себя управление системами отопления, водоснабжения, охранными системами и видеонаблюдением. Организацией работоспособности и установки системы умного дому обычно занимается компания застройщика или члены совета дома.

Как же работает умный дом? Как система понимает, что и когда нужно сделать? Принцип работы системы умный дом основан на ряде команд (опций), которые могут быть поставлены как человеком, так и машиной. Активация той или иной команды также может быть осуществлена от запроса, направленного от человека, или от датчика. Разберем подробнее эти два варианта активации системы.

Первый вариант может быть выполнен посредством голосового запроса или посредством запуска того или иного устройства через приложения. Приложение устанавливается на смартфон и в режиме простых действий запускает. Например, Вы можете озвучить запрос вскипятить чайник, сделать тосты, отключить отопление, запустить кондиционер. Или Вы может достать многофункциональный пульт управления или открыть приложение в вашем смартфоне и кликнуть на нужную команду. Обработав Ваш запрос, система умного дома отправляет Вашу просьбу на тот прибор, который будет задействован.

Второй вариант не требует вашего присутствия непосредственно в доме или квартире. Все потому, что при таком варианте все запрограммировано. То есть при установке системы задается определенные параметр на тот или иной прибор в доме. И в определенное время он активизируется. Например, каждый день в 07:30 включается чайник, или в 12:00 срабатывает система отопления. Также в

этом варианте возможен такой расклад как самостоятельное принятие решений системой. Это значит, что на основании статистики система сама решает, когда запустить или выключить отопление, или вскипятить воду.

Система имеет модульную комплектацию, поэтому может быть рассчитана на любой дом, квартиру, бюджет и различаться по функциональности. Сердцем всего комплекса является сервер, подключаемый к WI-FI. К серверу подключены модули приемника и передатчика, которые посредством беспроводной связи будут взаимодействовать с датчиками и силовыми блоками.

Для управления светом предусмотрены силовые блоки, которые могут выполнять функцию простого выключателя. Освещение может регулироваться через датчик движения. Пользователь получает возможность включать и выключать все сразу или отдельные точки освещения одним нажатием кнопки. Выбирать различные режимы яркости и программировать их по времени или в зависимости от ситуации.

При подключении освещения через датчик движения, свет будет включаться автоматически при появлении человека в помещении, и гаснуть при отсутствии движения через настроенный промежуток времени. Есть возможность выбрать собственный сценарий освещения для вечеринки, романтического свидания или создать эффект присутствия на время отъезда. Настройки позволяют оповещать пользователя, если он забыл выключить свет или выключать его автоматически. Производители утверждают, что это не только удобно и комфортно, но и экономично. При грамотно построенных алгоритмах регулировки освещения экономится до 30% электроэнергии.

Функция микроклимата обеспечивается благодаря датчикам температуры и влажности. При этом устройства устанавливаются в тех помещениях, где необходимо выполнять регулировку. Пользователь может задавать различные режимы: выбрать постоянную температуру и влажность для всего жилья, для каждой комнаты индивидуально, а также задавать переменные режимы по часам и дням недели. В соответствии с заданным алгоритмом, система будет регулировать климатические устройства (отопление, кондиционирование, увлажнение, осушение, вентиляцию). В среднем автоматическое управление микроклиматом позволяет сэкономить до 40% энергозатрат и создать благоприятные условия для здоровья домочадцев.

Для безопасности немаловажно оснастить «умный дом» пожарной сигнализацией. В нее входят датчики дыма и огня, которые располагают в пожароопасных зонах. При фиксации огня и/или дыма устройство по умолчанию оповещает владельца, а по выбору дополнительно дежурного консьержа, охрану или отправляет сообщение в пожарную службу, включая звуковую тревогу. При наличии системы пожаротушения «умный дом» сам подавляет источник возгорания.

Для определения аварийной ситуации в местах установки газового оборудования прикрепляются газоанализаторы, которые при обнаружении любого углеводорода в воздухе подают сигнал на сервер. В результате дается команда автоматическому клапану на перекрытие газа и одновременно оповещает хозяина. Остальные домочадцы узнают об утечке по громкой

сигнализации. По желанию настраивается оповещение аварийной газовой службы.

Связь между элементами системы поддерживается при помощи проводной или беспроводной связи. Как ни странно, но вариант с проводными соединениями меньше подвергается поломкам и сбоям системы. Так, часто можно встретить производителей на рынке систем умного дома, которые предлагают кабельную связь. К ряду таких производителей относят AMX, Crestron, Evika.

Беспроводные связи лучше в плане монтажа и управления. Работает такая система на основе Bluetooth или Wi-Fi. Такие системы производят Gira, Vitrum, Z-Wave, Jung, Zamel и другие.

Системы безопасности умного дома могут включать в себя следующие устройства:

- датчики движения, датчики присутствия, датчики вибрации, датчики разбития стекла, датчики открытия окна или двери;
- видеонаблюдение;
- видеодомофоны и видеоглазки;
- электронные замки и модули управления воротами;
- сирены.

Эти устройства позволяют сконструировать подходящую систему безопасности, от сравнительно простой до достаточно сложной.

Среди основных алгоритмов реагирования можно выделить:

- регистрация нежелательного проникновения;
- уведомление владельцев;
- включение сирены;
- запуск видеосъемки;
- запираание входных или межкомнатных дверей.

Вдобавок, системы безопасности умного дома интегрируются с охранными системами, по тревоге высылающими группы реагирования. В большинстве стран, рынок охранных систем существует достаточно давно, в то время как системы умного дома стали широко распространяться лишь в 2010-х годах. Отдельные поставщики охранных услуг позволяют интегрировать свою сигнализацию с умными устройствами, которые устанавливает сам пользователь, либо соглашаются высылать группы реагирования по сигналам тревоги с таких устройств.

Электронные замки, видеодомофоны и видеоглазки позволяют также организовать систему контроля доступа с возможностями дистанционного управления, видеозаписи и так далее.

Управление освещением представляет собой:

- умные выключатели;
- модули управления шторами и жалюзи;
- RGB-контроллеры для управления светодиодными светильниками, прежде всего светодиодными лентами;
- датчики движения и присутствия;



- датчики освещенности.

Такие устройства позволяют автоматизировать управление светом и чаще всего используются, чтобы:

- автоматически включать свет, когда люди входят в помещение, и выключать, когда выходят;
- автоматически поддерживать освещенность на постоянном уровне, регулируя яркость светильников и положение жалюзи или штор;
- автоматически регулировать освещенность в зависимости от сезона и времени суток или по другим заранее заданным правилам.

Управление климатом включает в себя:

- датчики влажности;
- датчики температуры;
- термостаты для поддержания постоянной температуры или её автоматического регулирования;
- терморегуляторы для управления мощностью батарей отопления;
- климат-контроллеры, передающие команды умного дома на технику предыдущих поколений, которая управляется обычными дистанционными пультами, прежде всего на кондиционеры;
- гигростаты для поддержания постоянной влажности или её регулирования.

Основная задача устройств умного дома в этом случае — автоматически регулировать работу климатических систем так, чтобы одновременно обеспечить комфортный микроклимат и сократить расходы на его поддержание. Наиболее распространенные функции умного дома здесь:

- автоматически поддерживать комфортную температуру в помещениях, где находятся люди;
- автоматически снижать мощность батарей и кондиционеров в отсутствие людей и ночью;
- автоматически поддерживать влажность, комфортную для людей и подходящую для помещения и предметов обстановки;
- автоматически вентилировать помещения и очищать воздух, поддерживая комфортное качество воздуха.

Для автоматизации освещения и климата больше подходят встраиваемые модули ZigBee или Z-Wave, так как они специально разработаны для интеграции с существующим световым и климатическим оборудованием. Но для их полноценной работы нужен специальный хаб.

Разработчики считают, что возможности интеллектуальных систем управления далеко не исчерпаны и находятся на начальной стадии развития. Несмотря на широкий функционал, потенциал подобного оборудования огромен. В будущем планируется расширить технологии и возможности, включив контроль не только технических и инженерных устройств, но и физического состояния жильцов.

Главная проблема всех интеллектуальных систем состоит в отсутствии общей стандартизации. Из-за этого оборудование одного производителя не

совмещается с устройствами другого. Хотя в некоторых случаях бывают исключения. Выбирая «умный дом», потребитель вынужден воспользоваться предложением одного определенного изготовителя. Если у выбранной компании нет какой-то «интересной» функции, то ее нельзя дополнить сторонними устройствами. Это же касается и приложений, которые редко бывают универсальными. Даже средство беспроводного соединения модулей бывает разным.

Умный дом – уже наступившая реальность. Комплексы «Smart Home» позволяют управлять электропитанием и бытовой техникой в квартире, выполняют функции систем охраны. При этом приобрести их можно по относительно невысокой цене.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Михайлов С.С. Основные принципы работы "умного дома"
2. Поморов С.Б. Лихобабин К.А. Поморов Ф.С. Шевнина А.П. - Концепция умного дома, функции, критерии в контексте стратегии устойчивого развития
3. Мунтян Евгения Ростиславна, Скачко Олег Павлович - О возможностях реализации подсистем управления SmartHouse

### **ВИРТУАЛЬНАЯ КЛАССНАЯ ДОСКА**

*Устименко Д.С., руководитель - Полетаев Н.П.*

*ГБПОУ «Магнитогорский педагогический колледж»*

Работа в виртуальном пространстве, в котором учащиеся или группа учащихся будут получать образовательные материалы в электронной форме, дает неоспоримое преимущество. Обучение становится намного эффективнее, особенно если к каким-либо текстовым материалам прикреплены презентации, изображения, аудио-, видеоматериалы, которые не могут не остаться в памяти слушателя. При этом сам ученик может готовить и размещать свои работы в аналогичной форме, знакомиться с работами других, иметь возможность участвовать в различных проектах.

Виртуальная доска – это сервис, который дает возможность каждому ученику разместить свою работу на доске, а преподавателю – прокомментировать и оценить каждого. Возможно также использование доски преподавателем для размещения учебно-методических, контрольно-измерительных и других материалов. Таким образом, на доске можно разместить любой материал в электронной форме.

Первым производителем электронных интерактивных досок, который обратил внимание на образовательный сектор, была компания Smart. Компания Smart также удалось привлечь на себя внимание руководителей министерств образования, благодаря чему многие школы в Европе, России и во всем мире получили электронные интерактивные доски SmartBoard благодаря целевым

федеральным поставкам. В XXI веке ситуация изменилась: основное применение электронные интерактивные доски все чаще и чаще находят в начальном, среднем и высшем образовании, широко используются в начальной и средней школе, в высших учебных заведениях и в детских садах. Все сильнее цифровой мир проникает в реальную жизнь, в мир подрастающего поколения. В большой степени на применение электронных интерактивных досок в образовании повлияло и снижение цены.

Изначально виртуальные доски создавались скорее для проектной деятельности и координации действий бизнес-менеджеров, чем для работы учителей. Этот факт сказывается, в частности, на наборе шаблонов, которые существуют в каждой онлайн-доске. Перейдем к определению дидактического потенциала виртуальных досок. За счет своей многофункциональности виртуальная доска может использоваться в преподавании разных предметов. Можно оформить доску в виде стены, холста, ленты, колонок, беседы или карты. Возможность каждому ученику разместить свою работу на доске, а преподавателю - прокомментировать и оценить каждого. Возможно также использование доски преподавателем для размещения учебно-методических, контрольно-измерительных и других материалов. Можно прикреплять заметки, изображения, фотографии (в том числе с веб-камеры Вашего устройства), файлы и ссылки на внешние ресурсы. Это может быть приватный проект стены, модерлируемая стена с несколькими участниками, которые будут заполнять виртуальную стену информацией или доступная для чтения и редактирования любым пользователем площадка для обмена информацией.

Применение:

7. Для повторения, изученного на прошлом уроке.
8. Для конспектирования.
9. Для обучения задавать вопросы.
10. Для рефлексии на уроке.
11. Для планирования урока и ДЗ.
12. Для хранения документов и материалов по курсу.
13. Сбор информации по конкретному проекту.
14. Для получения обратной связи и уточнения информации.

Интерактивные онлайн доски обладают рядом преимуществ:

- Доска бесконечна. Можно расположить на ней огромное количество файлов и объектов.
- Доска доступна к просмотру через браузер. Нет необходимости в загрузке какого-либо приложения.
- Поскольку это онлайн доска, работа каждого пользователя ведется удаленно.
- Все изменения автоматически сохраняются и синхронизируются.
- Возможность приглашать друзей, коллег, студентов для совместной работы в режиме реального времени.
- Мультиформатность. Доска поддерживает различные виды файлов и корректно их отображает.

И одно из самых интересных преимуществ для образовательных учреждений: доска бесплатна для сферы образования.

Для онлайн-досок созданы удобные сервисы: сервис Padlet и Сервис Miro.

Padlet — виртуальная доска для онлайн-уроков, инструмент дистанционного обучения, который можно использовать почти на любых предметах. Удобство сервиса в том, что обсуждать задания можно в режиме реального времени: ученик вывесил свою работу на доску, а учитель её сразу увидел и смог оценить и прокомментировать, не собирая тетради и не скачивая документы на компьютер. Зарегистрироваться в Padlet просто — с помощью Google, Microsoft или Apple-аккаунта. У доски Padlet обширный функционал, доску можно оформить в нескольких форматах, поэтому использовать Padlet можно на разных предметах. Для обсуждения проблемного вопроса или мозгового штурма на уроке литературы на платформе Padlet подойдет вариант беседы, наглядности уроку истории придаст хронология, на биологии можно создать общий документ с информацией по какой-либо теме в форме колонок, на английском можно собрать базу эссе по одной теме в виде ленты, а на уроках по географии воспользоваться картой, чтобы помочь ученикам запомнить месторасположение стран и их столиц.

Использование Padlet существенно экономит время: в нём можно работать в режиме реального времени — учителю не нужно скачивать документ с работой ученика на компьютер, а ученику ждать проверки. С помощью этого инструмента дистанционного обучения на уроке выстраивается коммуникация на уровне ученик-ученик. Задача учителя — подготовить задание и давать комментарии в процессе работы. В отличие от Google Docs, на платформе Padlet нельзя убрать чужой комментарий, его можно только оценить. Поэтому весь ход работы над вопросом сохраняется на доске для онлайн-уроков и виден всем. Современным ученикам нравится такой метод проведения уроков и формат взаимодействия с учителем и одноклассниками: работа с доской для онлайн-уроков — это возможность добавить в занятие творчества, продемонстрировать результаты своей работы, высказать своё мнение и узнать, что думают другие. Тот факт, что работу увидят одноклассники, мотивирует ребят подходить к заданиям ответственно и качественно их выполнять. Главное условие для такого метода проведения урока — в классе должны быть комфортные отношения между ребятами, чтобы они не боялись высказывать своё мнение.

Miro — это онлайн-платформа для командной работы, проще говоря, аналог обычной маркерной доски, только теперь она бесконечная и доступна прямо в браузере или мобильном приложении. Совместную работу в Miro можно провести с помощью текстового, голосового или видеочата, а также совместного наполнения и просмотра доски в реальном времени. Чтобы пользоваться онлайн-доской, вам не нужны специальные знания. А множество инструментов и шаблонов помогает вам получить красивую и понятную визуализацию.

Вы можете работать с онлайн-доской прямо из браузера или с помощью телефона или планшета. Главное условие — подключение к Интернету. Доска безграничная, есть видеонструкция и работает техподдержка. На платформе доступны 4 тарифа. Начать можно с бесплатной версии. В ней вам будет

доступно 3 редактируемые доски. Если понадобится создать больше досок, рекомендуем выбрать один из платных тарифов. Migo работает только на английском языке, но даже без знаний языка, вы легко разберетесь в функциях и инструментах.

Migo — отличный сервис с удобным интерфейсом, большим набором инструментов и функций. Если вы хотите повысить вовлеченность во время совместных работ или встреч, то он точно заслуживает вашего внимания.

Если в кабинете есть ноутбуки для учащихся, или возможна работа на планшетах и смартфонах – виртуальную доску можно использовать на любом этапе урока. Мобильные средства и мобильный интернет в современном обществе становятся все более доступными и массовыми.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азанова, А. Е. Виртуальная онлайн-доска как платформа создания мини-проектов в условиях дистанционного обучения / А. Е. Азанова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 13 (303). — С. 205-207.

2. Репяхова, З. В., Груздева, Т. В., Черепова, К. Г. Использование виртуальной онлайн-доски на уроке математики. Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2017 г.). - СПб.: Свое издательство, 2017

3. Михайлов, С.Н. Возможности реализации образовательных технологий с помощью интерактивной виртуальной доски // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2015. - № 178. - С.124-129.

### РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА НА ДВИЖКЕ UNITY3D

*Константинов И.А., руководитель - Уметбаева Н.Г.*

*ГБПОУ «Коркинский горно-строительный техникум»*

Движок Unity отличается мощным комьюнити и обилием обучающих материалов, а также наличием огромной библиотеки ассетов и плагинов, с помощью которых можно значительно ускорить процесс игровой разработки. Это самый популярный движок среди разработчиков игр, причем как среди инди, так и более крупных студий. Движок сосредоточен на идее «доступности»: у него довольно низкий порог входа, его легко освоить, он бесплатен для независимых разработчиков.

Цель проекта: создание симулятора на языке C# для практического использования на занятиях основы финансовой грамотности.

Актуальность данной темы связана с тем, что C# держится на высоких позициях в рейтингах языков программирования. C# входит в 5 самых популярных языков и удерживает эту позицию уже не сколько лет.

Объектом исследования является язык программирования C#.

Предмет исследования – симулятор «ClickFinance».

Гипотеза исследования – с помощью симулятора появляется возможность закрепить навыки инвестирования и формирования портфеля ценных бумаг.

Задачи:

- рассмотреть источники по теме;
- описать язык C#;
- описать рейтинг языков программирования;
- описать электронный- симулятор на языке C#;
- обобщить все полученные знания.

C# является открытой языковой средой, разрешающей использование различных языков программирования, включённых в среду фирмой Microsoft. Языки программирования, которые включаются в среду разработки Visual Studio, используют единый каркас–Framework.Net. Поэтому отдельные части проекта можно разрабатывать на разных языках. Например, программировать класс на одном языке, а потом ки-класса – на других языках. Каркас Framework.Net состоит из статической библиотеки классов – FCL (Framework Class Library) и динамической общезыковой исполнительной среды – CLR (Common Language Runtime).

C# является типизированным языком. Каждый объект характеризуется своим типом, который указывает компилятору размер объекта и его свойства.

C# входит в пятёрку самых востребованных языков программирования на 2022 год.

Рейтинг языков программирования выглядит следующим образом:

#### 1. Python

После публикации отчёта ТЮВЕ произошла настоящая революция. Пайтон наверняка надолго закрепится на первом месте как язык для Data Science, бэкенд-разработки и лёгкого вхождения в программирование.

#### 2. Java

И пусть Python почивает на лаврах, Java всё ещё удерживает почётное второе. За этим языком сложный бэкенд, Android-разработка, десктоп и Big Data.

#### 3. C

Си очень быстр, поскольку выполняется, по сути, на уровне процессора. На его основе пишутся операционные системы и драйверы. Также C является родителем C++, C#, Java, Objective C, Perl и других языков.

#### 4. C++

По скорости C++ уступает лишь языку C и является №1 для разработчиков игр. C++ также активно используется в машинном обучении, в том числе в создании таких МО-библиотек, как TensorFlow рисунок 1.

#### 5. C#

C основным языком разработки Microsoft .NET Framework ничего не случится, пока живёт сам Microsoft и обновляется Windows. Также C# очень востребован в геймдеве: например, именно на нём работает движок Unity.

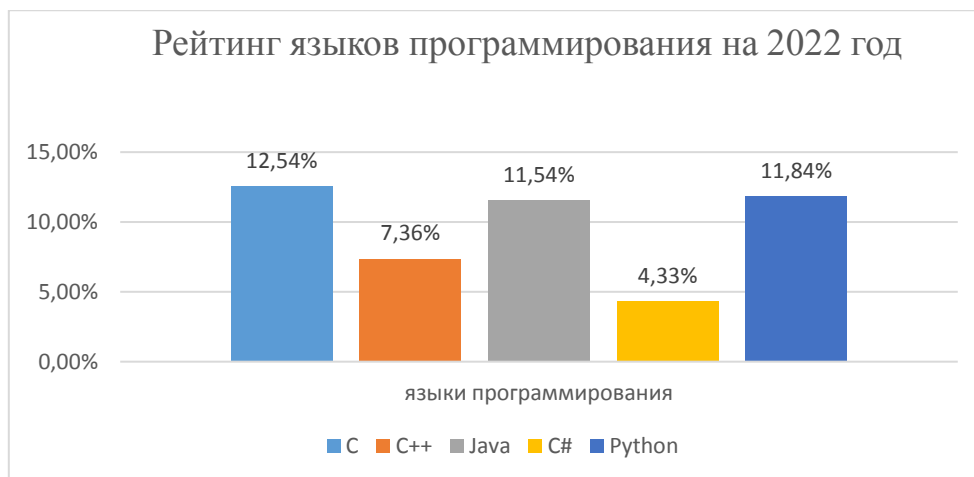


Рисунок 1 - Популярные языки программирования 2022

Из данной диаграммы мы видим, что язык программирования C# входит в пятёрку популярных языков программирования.

На смену прежней модели обучения должна прийти новая модель, чтобы вовлечь студентов, так как в последние годы у обучающихся отмечают падение интереса к предмету. Создание электронного симулятора позволяет наглядно продемонстрировать принципы планирования финансовой деятельности. Суть симулятора заключается в формировании портфеля ценных бумаг. В данной работе представлены инвестиции и покупки драгметаллов.

Симулятор позволяет выявить тип инвестора консерватор вы или игрок.

Предприниматели, которые рынок инвестиций знают лишь поверхностно, полностью заняты своим основным бизнесом и не хотят подробно вникать в дебри недвижимости, их цель — надёжно вложить накопленные средства.

Игрок с азартом относится к вопросу инвестирования, поэтому не сдерживает себя шаблонами, готов рисковать, чтобы сорвать большой куш.

Продажа инвестиций и драгметаллов рисунок 2.

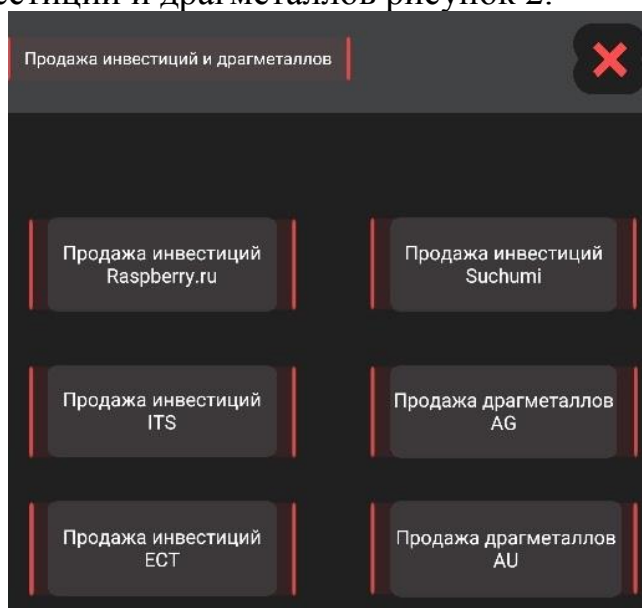


Рисунок 2- Продажа инвестиций и драгметаллов

Симулятор был разработан на движке Unity3d на языке C# и предназначена для развития экономической грамотности.

Создание электронного симулятора рекомендуется использовать при обучении основам финансовой грамотности. Студент научится распоряжаться ресурсом, который называется «деньги»: правильно их зарабатывать, тратить, накапливать, сберегать, преумножать. Актуальность данной работы состоит в том, что, с помощью предложенной программы будут закреплены навыки инвестирования и формирования портфеля ценных бумаг. Разработанное приложение будет доступно каждому студенту.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дубровин, В.В. Программирование на C#. Часть 1: учебное пособие / В.В. Дубровин. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1829-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/85942> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Дубровин, В.В. Программирование на C# [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. / В.В. Дубровин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУВО «ТГТУ», 2017. ISBN 978-5-8265-1829-8
3. Мацкевич, А.Г. Лекции по курсу: Информационные технологии с изложением основ программирования на языке C#. Ч. 1: учебное пособие / А.Г. Мацкевич. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92429> (дата обращения: 26.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА В ВИДЕ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Терехов Е. В., руководители – Шашин И. А., Палкина Г. И.*

*ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П. П. Аносова»*

Демонстрационный экзамен по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование – это форма государственной итоговой аттестации выпускников по программам среднего профессионального образования образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, которая предусматривает:

- моделирование реальных производственных условий для демонстрации выпускниками профессиональных умений и навыков;
- независимую экспертную оценку выполнения заданий демонстрационного экзамена, в том числе экспертами из числа представителей предприятий;



– определение уровня знаний, умений и навыков выпускников в соответствии с международными требованиями.

Демонстрационный экзамен проводится с целью определения у студентов и выпускников уровня знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессиям или специальностям.

**Гипотезой** является возможность при помощи технологий подготовить студентов к решению задания демонстрационного экзамена.

**Актуальность исследовательской работы** обусловлена введением обязательного демонстрационного экзамена, как нового формата подведения итогов обучения в профессиональных образовательных организациях.

**Целью исследовательской работы** является разработка технологий демонстрационного экзамена для подготовки студентов к экзамену.

Для достижения поставленных целей, необходимо реализовать следующие задачи:

1. Проанализировать предварительное задание демонстрационного экзамена;
2. Описать предметную область;
3. Выполнить анализ предметной области;
4. Разработать технологии демонстрационного экзамена;

**Предметом исследования** является демонстрационный экзамен на платформе 1С: Предприятие.

**Объектом исследования** являются технологии демонстрационного экзамена.

**Практическая значимость** проекта:

- для студентов предоставляется возможность неоднократного повторения технологии в случае её не усвоения;
- для преподавателей специальности 09.02.07 Информационные системы и программирования разработано решение технологий по подготовке студентов к демонстрационному экзамену. Для проведения промежуточной и итоговой аттестации разработан пакет тестовых заданий.

В результате анализа предметной области АИС «Ателье» выделены следующие технологии:

- импорт данных;
- добавление картинки;
- создание третьей нормальной формы;
- разработка табличных частей;
- фильтрация справочника;
- графическое отображение статуса в документе, история статусов;
- загрузка файлов;
- разработка печатной формы;
- учёт материалов;
- отчёт по остаткам;
- валютный учёт;

- тестирование;
- дизайн базы.

Демонстрационный экзамен заключается в разработке программного продукта, а именно разработке АИС «Ателье». Для выполнения задания демонстрационного экзамена необходимо обладать следующими компетенциями и умениями:

- уметь работать с платформой «1С: Предприятие 8.3»;
- уметь загружать каркасную конфигурацию (предварительно созданную выгрузку);
- уметь создавать объекты метаданных конфигурации (справочники, документы, регистры и т.д.);
- уметь определять тип метаданных на основе предоставленной в задании информации;
- уметь анализировать файлы для импорта, исправлять найденные в нем синтаксические ошибки и определять типы реквизитов;
- уметь правильно составлять запросы;
- уметь создавать обработку для импорта данных в справочники;
- уметь пользоваться схемой компоновки данных (СКД).

Для разработки технологий было рассмотрено предварительное задание демонстрационного экзамена (Приложение А).

Порядок работы компании: кладовщик оформляет приходные накладные тканей, фурнитур и создание изделий, менеджер оформляет заказы, директор имеет доступ ко всем возможностям системы, заказчик заказывает изделия, кладовщик и менеджер оформляют отчеты по остаткам и движениям материалов.

## РАБОТА АТЕЛЬЕ



Рисунок 1. Концептуальная модель АИС «Ателье»

В ходе анализа предметной области были выявлены следующие элементы системы:

Пользователи АИС «Ателье»:

- менеджер (оформляет заказы, формирует отчеты);
- дирекция (имеет доступ ко всем элементам системы);

- кладовщик (ведет учет материалов, формирует отчеты);
- заказчик (просматривает и заказывает изделия).

#### Хранилища данных (Справочники):

- изделия (артикул, наименование, ширина, длина, изображение);
- фурнитуры (артикул, наименование, тип, ширина, длина, вес, изображение, цена);
- ткани (артикул, наименование, цвет, рисунок, изображение, состав, ширина, длина, цена);

#### Документы:

- приходная накладная тканей (дата, номер, ткань, длина, цена);
- приходная накладная фурнитур (дата, номер, фурнитура, количество, цена, сумма);
- создание изделий (дата, номер, изделие, ткань, длина, цена, фурнитура, количество, цена, сумма);
- заказ (дата, номер, этап выполнения, заказчик, менеджер, изделие, количество, сумма по заказу).

#### Перечисления:

- этап выполнения заказа (новый, ожидает, обработка, отклонен, к оплате, оплачен, раскрой, производство, готов)

#### Отчеты:

- остатки материалов;
- движения материалов по периодам.

На основе проведенного анализа демонстрационного экзамена были выделены 13 технологий.

Из задания первой сессии, раздела «Разработка и импорт данных», демонстрационного экзамена была выделена технология – импорт данных. Задание импорта разделено на несколько этапов: отформатировать исходные данные формата .csv, импортировать данные (не вручную) и подготовить импортируемые файлы экспертной группе.

Импорт данных — это добавление данных, вставка данных из внешних источников в текущий файл, документ или базу данных.

Студенту необходимо разработать автоматизированный импорт данных в справочник. Все поля исходных данных должны соответствовать полям справочника, в который производится импорт.

Для создания импорта данных из формата .csv в справочник базы данных необходимо сначала отформатировать исходные данные. Первоначально на демонстрационном экзамене исходные данные хранятся в файлах Excel формата .xlsx. Затем необходимо проверить содержимое файлов на наличие грамматических и логических ошибок. После чего файл нужно сохранить в формат «CSV (разделитель-запятая) (\*.csv)»

Исходные данные отформатированы и готовы к импорту.

В базе данных нужно создать справочник, в который будут импортироваться данные. Все реквизиты справочника должны соответствовать всем полям исходным данным. При разработке реквизитов необходимо

выставлять правильный тип данных. К примеру, если импортируется цена, то тип данных реквизита должен быть число.

После того, как все реквизиты созданы, на форме списка справочника, нужно создать кнопку, при нажатии на которую будет происходить импорт данных.

На данной кнопке создаём обработчик команды «НаКлиенте» и «НаСервере». В процедуре «НаКлиенте» создаём диалоговое окно, с помощью которого можно выбрать файл формата .csv для импорта данных в справочник.

В процедуре «НаСервере» полученный ранее файл прочитывается с помощью метода прочитать () объекта Текстовый документ, и разделяя строку файла на массив, записывает элементы массива в структуру справочника.

В ходе выполнения проекта было проанализировано предварительное задание демонстрационного экзамена. По данному заданию была разработана технология демонстрационного экзамена «Импорт данных».

Данная технология была использована в подготовке студентов группы ИС-31 к демонстрационному экзамену, была проведена промежуточная аттестация для проверки освоения необходимых компетенций студентами.

По результатам промежуточной аттестации можно сделать вывод, что разработанная технология «Импорт данных» доказала свою эффективность в подготовке студентов к демонстрационному экзамену и может быть использована студентами следующих выпускающихся групп специальности «09.02.07 Информационные системы и программирование».

Таким образом, можно заключить, что технология «Импорт данных» была реализована. Исследовательский проект имеет продолжение.

Гипотеза считается подтверждённой так, как студенты, используя разработанные технологии смогли разработать решение демонстрационного экзамена.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1 ИТ-решения для бизнеса на платформе 1С Предприятие 8 // WorldSkills Russia: [сайт]. – 2020. – URL: <https://esat.worldskills.ru/competencies/dac59f20-134b-4aa4-94e5-518c488ccc9e/categories/33de67ed-dbec-453f-a1e1-84497adc0247> (дата обращения: 09.09.2022).

2 Общая информация // WorldSkills Russia: [сайт]. – 2020. – URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/demonstracionnyij-ekzamen/obshhaya-informacziya.html> (дата обращения: 09.09.2022).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕШЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**

*Муратова В.К., Жилкин А.А., руководители – Шашин И.А., Тимофеева Е.В.*

*ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П.П. Аносова»*

Актуальность проекта обусловлена введением обязательного демонстрационного экзамена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, как нового формата подведения итогов обучения профессиональных образовательных организациях.

Для подготовки студентов к демонстрационному экзамену была использована технология визуализации.

Технология визуализации – это один из методов обучения, который учитывает индивидуальные особенности студента, а именно:

- сложности с усвоением линейной информации;
- потеря концентрации внимания;
- невозможность сосредоточиться на главных объектах темы;
- пониженная активность анализа информации.

Технология визуализации не только опирается на традиционный в педагогике принцип наглядности, но и расширяет возможности его трактовки в свете активного применения информационных образовательных ресурсов.

Новые технологии, в отличие от традиционных методов обучения:

- делают акцент на визуальных каналах восприятия;
- учитывают возможности концентрации;
- структурируют информационные блоки так, чтобы их было легко воспринимать.

Технология визуализации позволяет:

- повысить и ускорить усвоение учебной информации;
- наиболее полно и системно описать связи между понятиями и категориями науки;
- задействовать природные возможности обучающихся;
- способствовать развитию визуального и критического мышления.

**Объектом исследования** является решение задач демонстрационного экзамена.

**Предметом исследования** является разработка методических указаний и видеороликов по демонстрационному экзамену.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что разработанные методические указания и видеоролики помогут студентам подготовиться к демонстрационному экзамену.

**Методы исследования:** Анализ, эксперимент, сбор информации, систематизация, практика.

Цель проекта:

1. Подготовить студентов к демонстрационному экзамену.

Для достижения поставленных целей необходимо реализовать следующие задачи:

1. Провести анализ Интернет-ресурсов на поставленную проблему;
2. Проанализировать предварительное задание демонстрационного экзамена;
3. Ознакомиться с технологиями демонстрационного экзамена и составить список для реализации видеоролика;

4. Разработать сценария видеоролика;
5. Разработать методические указания для демонстрационного экзамена;
6. Разработать видеоролики с разбором программного кода;
7. Разработать веб-ресурс.

Протестировать видеоролики и методические указания при подготовке студентов к демонстрационному экзамену.

Порядок работы компании: кладовщик оформляет приходные накладные тканей, фурнитур, менеджер оформляет заказы, администратор имеет доступ ко всем возможностям системы, директор имеет доступ к отчётам, заказчик заказывает изделия, кладовщик и менеджер оформляют отчеты по остаткам и движениям материалов. Концептуальная модель (Инфографика) представлены на рисунке 1.

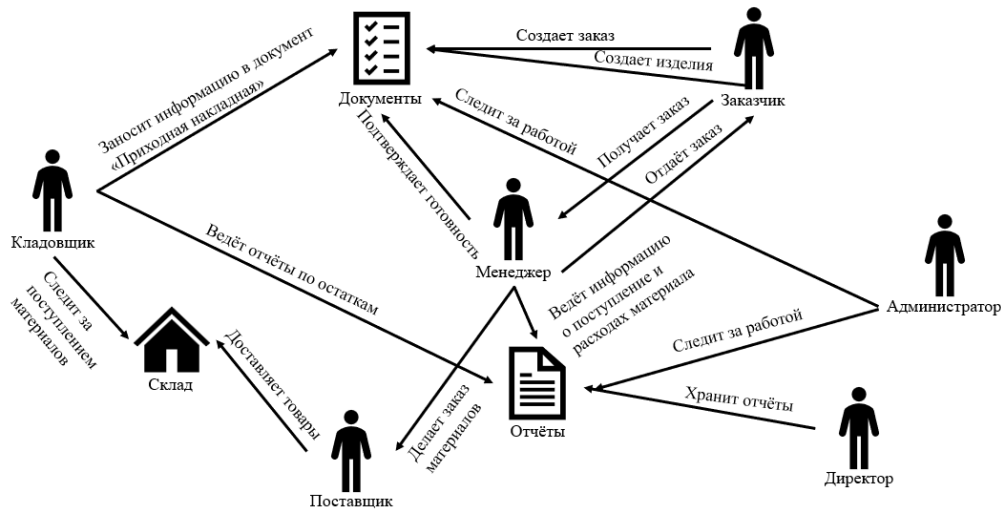


Рисунок 1 – Концептуальная модель предметной области

Пользователи АИС:

- менеджер (оформляет заказы, формирует отчеты);
- администратор (имеет доступ ко всем элементам системы);
- дирекция (имеет доступ к отчётам);
- кладовщик (ведет учет материалов, формирует отчеты);
- заказчик (просматривает и заказывает изделия).

Хранилища данных (Справочники):

- изделия (артикул, наименование, файл, замеры);
- фурнитуры (артикул, наименование, тип, ширина, длина, вес, изображение, цена);
- ткани (артикул, наименование, цвет, рисунок, изображение, состав, ширина, длина, цена);
- пользователи (код, ФИО, уникальный идентификатор, логин, пароль, роль);
- контрагенты (код, ФИО, договор);
- заказчик (код, ФИО);
- состав ткани (код, наименование);

- тип фурнитуры (код, наименование);
- окантовки (код, наименование, изображение окантовки).

Документы:

- поступление товаров (дата, номер, поставщик, договор, итог, НДС).

Список тканей: артикул, наименование, состав, длина, количество, цена, сумма.

Список фурнитур: артикул, наименование, тип, количество, цена, сумма);

- создание изделий (дата, номер, изделие, количество изделий, сумма по изделиям. Ткань на создание: номер, ткань, длина, цена, сумма, длина закупки.

Фурнитура на создание: номер, фурнитура, количество, цена, сумма);

- заказ (дата, номер, наименование, заказчик, статус заказа. Ткань: номер, наименование, длина, цена, сумма, длина остатка. Фурнитура: номер, наименование, количество, цена, сумма).

Перечисления:

- статус заказа (новый, отменён, готов);
- роль (администратор, менеджер, директор, кладовщик).

Отчеты:

- остатки материалов;
- отчёт курсов валют;
- движения материалов по периодам.

На основе вышеперечисленного были созданы методические указания и видеоролики, которые размещены на веб-ресурсе

Порядок работы с веб-ресурса: разработчик записывает видеоролики и составляет сценарий, а также, редактирует их, преподаватели проверяют сценарий и проверяют студентов на экзамене, студент тестирует видеоролики и говорит замечания разработчику. Концептуальная модель (Инфографика) представлены на рисунке 2.

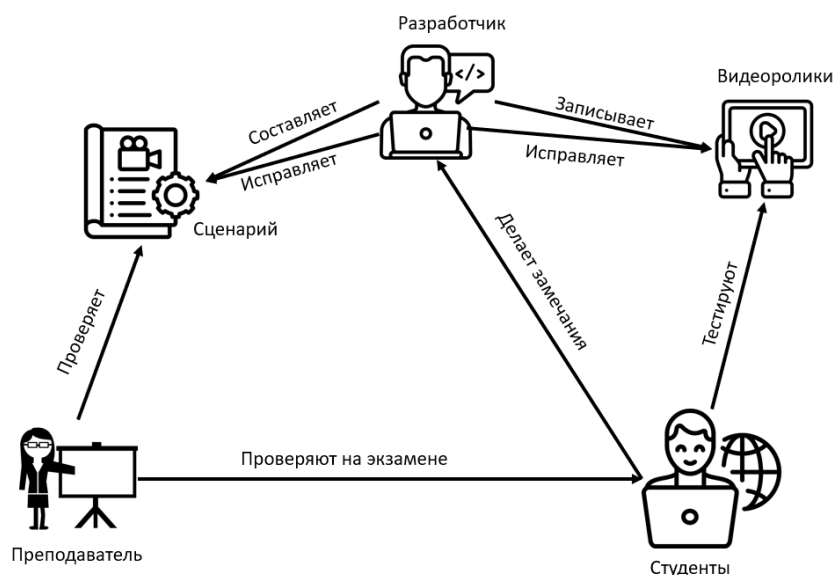


Рисунок 2 – Концептуальная модель веб-ресурса

Пользователи веб-ресурса:

- студенты (готовиться к демонстрационному экзамену).

Хранилища данных (страницы сайта):

- первая страница сайта (страница на которой, находятся определения);
- вторая страница сайта (страница на которой, находится методическое указание)
- третья страница сайта (страница на которой, находятся видеоролики)
- Первая страница сайта, определения и 4 кнопки навигации к ним, которые помогут найти нужную информацию.
- Вторая страница сайта, методическое пособие, разработанное для визуального контента. У страницы есть, навигационное меню, с помощью которого можно переключиться на первую страница сайта с определениями или на третью страница сайта с визуальным контентом.
- Третья страница сайта, визуальный контент, состоящий из 13 видео, которые помогут подготовиться студентам к демонстрационному экзамену. Для сайта сделан скролл-бар, который помогает найти нужное видео и включить его. Также видео включается автоматически при его переключении. Видео можно ускорить, выключить звук у видео или включить видео на полный экран. Каждое видео подписано так как поставлены задачи.
- На сайте есть кнопка «Поддержка», нажав на неё мы попадет на сайт с опросом, в котором можно написать замечание или предложения по модификации продукта.

По разработанной автоматизированной информационной системе создано методическое указание, с помощью которого студенты готовятся к демонстрационному экзамену

По разработанному методическому указанию созданы видеоролики для подготовки студентов к демонстрационному экзамену.

Для хранения методических указаний и видеороликов создан веб – ресурс. Разработан пакет тестовых заданий.

Таким образом, методические указания и видеоролики были протестированы студентами группы ИС-31 при проведении промежуточной аттестации по профессиональному модулю ПМ.05 «Проектирование и разработка информационных систем». Анализ полученных результатов подтвердил правильность выдвинутой гипотезы. Все студенты справились с решением демонстрационного экзамена.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ИТ-решения для бизнеса на платформе 1С Предприятие 8 // WorldSkills Russia: [сайт]. – 2020. – URL: <https://esat.worldskills.ru/competencies/dac59f20-134b-4aa4-94e5-518c488ccc9e/categories/33de67ed-dbec-453f-a1e1-84497adc0247> (дата обращения: 09.09.2022).
2. Общая информация // WorldSkills Russia: [сайт]. – 2020. – URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/demonstracziornyij-ekzamen/obshhaya-informacziya.html> (дата обращения: 09.09.2022).



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |  |           |
|--|-----------|--|-----------|
| <b>Гребенщиков Н. Е.</b>   | <b>3</b>  | <b>Бабушкин М.С., Ивкин А.С.</b>   | <b>44</b> |
| Современные конструкционные материалы в инновационных технологиях изготовления детали    |           | Применение стального шлака в производстве асфальтобетонной смеси   |           |
| <b>Коврыгин А.А.</b>   | <b>6</b>  | <b>Глушков К.А., Крылов И. В., Мартынов Н.В., Шивцов С. Н.</b>   | <b>48</b> |
| Сталь с эффектом памяти  |           | Исследование эффективности использования теплоизоляционных материалов для создания комфортных условий в кирпичном доме |           |
| <b>Ксензов Д.А.</b>  | <b>10</b> | <b>Гончарова А.Г.</b>  | <b>53</b> |
| Инновационные методы поверхностной обработки деталей                                     |           | Исследование влияния современных строительных материалов на технико-экономические показатели строительного проекта     |           |
| <b>Лакман А.А.,</b>  | <b>13</b> | <b>Абрамов А.А.</b>  | <b>58</b> |
| Технологии получения основных видов заготовок в машиностроении                           |           | Оптимизация газовой защиты при плазменной резке  |           |
| <b>Мацына И.Н., Муслимов Н.А.</b>  | <b>16</b> | <b>Белоусова А.П.</b>  | <b>64</b> |
| Исследование технических инноваций в сфере машиностроения                                |           | Анализ состояния рынка современных кровельных материалов г.Троицка   |           |
| <b>Николаеш Д.Д.</b>   | <b>20</b> | <b>Буданов Г.Н.</b>  | <b>68</b> |
| Инновационные технологии в усовершенствовании двигателя внутреннего сгорания             |           | Разработка мероприятий по усовершенствованию дорожно-уличной сети города Челябинска                                    |           |
| <b>Обухов И.О.</b>   | <b>23</b> | <b>Герасимова Е.А.</b>   | <b>72</b> |
| Упрочнение деталей машин ионно-плазменным азотированием                                  |           | Мансардные этажи при реконструкции зданий  |           |
| <b>Попков И.С.</b>   | <b>28</b> | <b>Ефремова А.Ю.</b>   | <b>77</b> |
| Примеры инновационных разработок в сфере машиностроения                                  |           | Новые профессии и технологии в строительной отрасли  |           |
| <b>Хрущёв Д.Д.</b>   | <b>31</b> | <b>Аккужин А.А., Ишмухаметов Р.Ф.</b>  | <b>83</b> |
| Инновационные технологии в слесарной работе  |           | Инновации в строительстве магистральных трубопроводов  |           |
| <b>Гилязов Д.Р., Шопин И.В.</b>  | <b>35</b> | <b>Малецкий С.С. Мирасов Д. Э.</b>   | <b>85</b> |
| Система мониторинга микроклимата и концентрации вредных веществ в помещении              |           | Оптимизация строительства систем железнодорожной автоматики и телемеханики, с применением тональных рельсовых цепей    |           |
| <b>Зимнухов Н.С.</b>   | <b>40</b> |  |           |
| Использование несъемной опалубки для малоэтажного Строительства в районах Урала и Сибири |           |  |           |

|  |            |   |            |
|--|------------|---|------------|
| <b>Поротов К.С.</b>  | <b>89</b>  | <b>Исаев Е. А., Голубев В. Д.</b>   | <b>145</b> |
| Новым дорогам – новое дорожное покрытие  |            | Альтернативные виды топлива   |            |
| <b>Сабанаев И.Д.</b>   | <b>94</b>  | <b>Васильев И. А., Абрамов Д.Д.</b>   | <b>149</b> |
| Оптимизация размеров сварочных швов за счет адаптивного управления процессом дуговой сварки                |            | Сравнительный анализ автомобилей, влияющих на экологию                                      |            |
| <b>Магомедова В.М., Носиков М.В.</b>   | <b>97</b>  | <b>Денисенко А.А.</b>   | <b>154</b> |
| Современные методы контроля качества СМР   |            | Методы и средства контроля датчиков современных автомобилей                                 |            |
| <b>Хасанова В.М.</b>   | <b>102</b> | <b>Гершкович М.А., Потехин К.А.</b>   | <b>157</b> |
| Минераловатные плиты, лучшее решение в выборе утеплителя   |            | Сможет ли автомобиль летать?  |            |
| <b>Хохоник А.И.</b>  | <b>106</b> | <b>Шахматов В.Д.</b>  | <b>162</b> |
| Информационные технологии в энергосбережении на примере системы «Умный дом»                                |            | Теоретические основы учебной дисциплины «математика» в безопасности транспортных средств    |            |
| <b>Чевтаев Д.А.</b>  | <b>110</b> | <b>Фролов Д.М.</b>  | <b>163</b> |
| Анализ проведения испытаний смазочных жидкостей металлургического оборудования в условиях импортозамещения |            | Проектирование и сборка электросамоката своими руками                                       |            |
| <b>Чудова А.А.</b>   | <b>115</b> | <b>Жмак Д.В.</b>  | <b>168</b> |
| Зеленые кровли. Перспективы  |            | Экологическая безопасность автомобиля   |            |
| <b>Шерстобитов И.М.</b>  | <b>120</b> | <b>Оботуров В.В.</b>  | <b>170</b> |
| Расчет температуры металла электродных капель при механизированной сварке                                  |            | Влияние автомобиля на окружающую среду  |            |
| <b>Сумин Н.Д., Спиридонов Н.А.</b>   | <b>122</b> | <b>Кафизова А.Д., Сергеева О.М.</b>   | <b>175</b> |
| Исследование способа повторной ошиповки зимней резины ремонтными шипами в условиях гаража                  |            | Экологические альтернативы в автоиндустрии для снижения уровня вредных выбросов в атмосферу |            |
| <b>Новиков А.В., Пятаев. С.А.</b>  | <b>126</b> | <b>Полупанов И.И.</b>   | <b>180</b> |
| Оцинковка корродирующих элементов кузова автомобиля гальваническим методом                                 |            | Современные средства безопасности в автомобиле  |            |
| <b>Мельников В.М.</b>  | <b>131</b> | <b>Чеботов Б.С.</b>   | <b>184</b> |
| Перспективы использования двигателя внутреннего сгорания в ближайшие 10 лет                                |            | Безопасный и экологичный автомобиль будущего  |            |
| <b>Денисов А.А.</b>  | <b>135</b> | <b>Королев Д.Н., Богданов А.А.</b>  | <b>190</b> |
| Технологии экологичности и безопасности в современных автомобилях  |            | Разработка программного обеспечения для автомобилей   |            |
| <b>Сергеев Д.В.</b>  | <b>141</b> | <b>Галицын С.Ю.</b>   | <b>193</b> |
| Автомобиль и экология  |            | Мобильное приложение «Организация доставки еды» в программе Android studio                  |            |
|  |            | <b>Усманова Я.В.</b>  | <b>197</b> |
|  |            | Обучающий модуль для цифровой станции   |            |

|  |            |   |            |
|--|------------|---|------------|
| <b>Сливка Н., Ткаченко А.,<br/>Сайгофаров Ю.</b>   | <b>201</b> | <b>Балев И.А.</b>   | <b>219</b> |
| Моделирование геометрических тел на уроке информатики с помощью математических расчетов и графических систем |            | Умный дом   |            |
| <b>Гарипова А.М.</b>   | <b>206</b> | <b>Устименко Д.С.,</b>  | <b>223</b> |
| Система управления освещенностью на рабочем месте преподавателя  |            | Виртуальная классная доска  |            |
| <b>Акимов А.С.</b>   | <b>209</b> | <b>Константинов И.А.</b>  | <b>226</b> |
| Исследование возможности решения олимпиадных задач на PYTHON   |            | Разработка симулятора на движке UNITY3D   |            |
| <b>Жерибко Ю.А.</b>  | <b>214</b> | <b>Терехов Е. В.</b>  | <b>229</b> |
| Создание электронного портфолио обучающегося   |            | Исследование возможности решения демонстрационного экзамена в виде технологий     |            |
|  |            | <b>Муратова В.К., Жилкин А.А.</b>   | <b>233</b> |
|  |            | Исследование возможности визуализации процесса решения демонстрационного экзамена |            |

Областная студенческая  
научно-техническая конференция

**«Молодежь. Наука.  
Технологии производства»**

Сборник научных статей по материалам  
Областной научно-технической конференции  
«Молодежь. Наука. Технологии производства»,  
Челябинск, 27.02.2023 - 03.03.2023

Подписано в печать 15.09.2023  
Формат 60 x 84/8  
Бумага офсетная. Объем 18 усл. печ. л.  
Редакционно-издательской отдел ЮУрГТК

Редакционно-издательский отдел  
Южно-Уральского государственного  
технического колледжа  
Челябинск  
2023