

**АССОЦИАЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
ЧЕЛЯБИНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

**ОБЛАСТНАЯ
СТУДЕНЧЕСКАЯ
научно-техническая
конференция**

**МОЛОДЕЖЬ. НАУКА.
ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА**

ЧАСТЬ 2

ЧЕЛЯБИНСК
26 ноября 2016 года

**Ассоциация образовательных учреждений
среднего профессионального образования Челябинской области**

Областная студенческая научно-техническая конференция

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

Часть 2

ЧЕЛЯБИНСК
25 ноября 2016 г.

Материалы научно-практической конференции: сб. материалов, ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»; [редколлегия: Т.Ю. Крашакова, Н.М. Старова, Л.В. Якушева, О.В. Ершова, Т.И. Медоева, М.А. Макаренко]. – Челябинск: Научно-методический центр Южно-Уральского государственного технического колледжа, 2016. – 244 с.

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 НМР

Н.М. Старова – заведующая НМЦ

Л.В. Якушева – методист НМЦ

О.В. Ершова – методист НМЦ

Т.И. Медоева – методист НМЦ

М.А. Макаренко – документовед НМЦ

ОЧНОЕ УЧАСТИЕ

СЕКЦИЯ 4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ ЛИТЕЙНОГО ДВОРА ПУТЁМ ПРАВИЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Шевченко В.А., руководитель - Решетова И.В.

ФГБОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова Многопрофильный колледж

Четкая работа литейного двора — важный фактор в достижении высокопроизводительной работы доменной печи. Проект литейного двора, методы эксплуатации, оборудование и технология изготовления футеровки, автоматизация процессов и защита окружающей среды должны отвечать современным требованиям.

Работа литейного двора может быть усовершенствована путем правильной компоновки технического оснащения, устранения источников потенциальной опасности, защиты от пыли и дыма, выделяемых при выпуске жидких продуктов плавки. Сокращение производственных затрат достигается механизацией и автоматизацией.

Классическая схема компоновки оборудования на литейном дворе с двумя летками - машины вскрытия и закрытия по одну сторону главного желоба, а манипулятор между главными желобами.

Предлагаемая компоновка реконструируемого оборудования для доменной печи с двумя летками включает в себя (рисунок 1):

- две машины вскрытия чугунных леток;
- две машины закрытия чугунных леток;
- манипулятор подъема крышек главных желобов;
- качающиеся желоба с гидроприводом;
- оборудование насосно - аккумуляторной станции с электрогидравлической системой управления.

Манипулятор подъема крышек, главных желобов доменной печи расположен между желобами с таким расчетом, чтобы он мог обслуживать крышки обоих желобов. Стрела манипулятора должна фиксироваться при повороте в крайние положения над крышкой желоба для последующего захвата проушин крюками манипулятора.

Использование на литейных дворах манипулятора позволит обслужить две чугунные летки, осуществлять своевременный подъем крышек, фиксацию их после подъема, а также точно закрытие, крышками желобов, не мешая своим расположением и габаритной высотой стойки с механизмом поворота работе мостового крана литейного двора.

На рабочей площадке поддоменника и литейного двора располагаются посты управления гидромеханизмами, электропомещения, помещения датчика КИПиА, комната отдыха обслуживающего персонала. Рабочая площадка поддоменника над чугунными летками замыкается стационарной кольцевой или подъемной площадкой, которые футеруются огнеупорным бетоном.

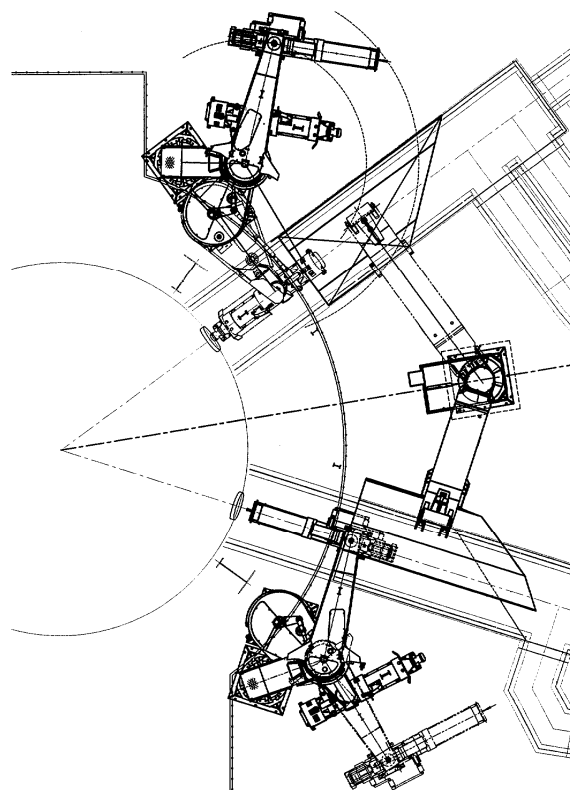


Рисунок 1 – Литейный двор, оборудованный двумя
чугунными лётками новой конструкции

Бурмашины и пушки монтируются на наклонном постаменте, что позволяет установить агрегат в рабочую позицию с помощью одних поворотных гидравлических цилиндров.

Машины вскрытия лётки

Эффективная работа доменной печи напрямую зависит от бесперебойной работы оборудования литейного двора, в частности машин вскрытия чугунной лётки (рисунок 2), которые в сочетании с правильно подобранным буровым инструментом обеспечивают гладкий и ровный канал лётки независимо от типа используемой лёточной массы.

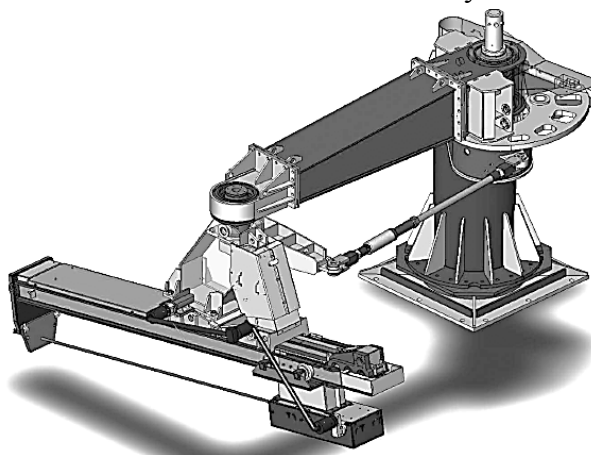


Рисунок 2 - Машина вскрытия чугунной лётки

Машина вскрытия чугунной лётки включает в себе три механизма: механизм поворота рабочего органа, механизм наклона рабочего органа и рабочий орган. Приводами механизмов поворота и наклона служат гидроцилиндры. Рабочий орган состоит из рамы,

по которой перемещается каретка с механизмом бурения. Подача механизма бурения осуществляется посредством цепной передачи.

Механизм бурения состоит из каретки, на которой смонтирована бурильная головка со штангой и коронкой. Рабочая среда бурильной головки - азот или воздух (предпочтительно - азот). Бурильная головка включает в себя вращатель, ударник и систему продувки.

Машины закрытия лётки

Машина закрытия чугунной лётки (рисунок 3) осуществляет одну из наиболее важных и ответственных операций доменного производства - гарантированное закрытие лётки.

Усилия, развиваемые гидравлическими приводами машины, гарантируют эффективную и надежную работу с любыми современными и высокопрочными лёточными массами. Машина закрытия специально разработана для экстремально тяжелых условий работы, ее конструкция и технические характеристики в полной мере соответствуют требованиям современных технологических процессов доменного производства.

Машина закрытия включает в себя механизм поворота, он же механизм прижима, и механизм прессования, т.е. подачи легочной массы в лётку при ее закрытии.

Поворот машины осуществляется при помощи гидроцилиндра и рычажной системы.

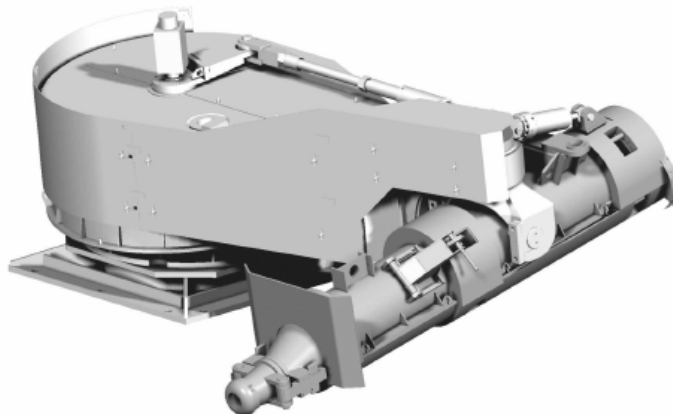


Рисунок 3 - Машина закрытия лётки

Выдавливание легочной массы производится гильзой гидроцилиндра. Уплотнение поршня осуществляется чугунными поршневыми кольцами. Уплотнение гильзы в рабочем цилиндре осуществляется бронзовыми или чугунными разрезными кольцами.

Манипуляторы крышек желобов

Манипулятор выполняет следующие движения и операции (рисунок 4):

- опускание стрелы к крышке желоба;
- захват крышки крюком;
- подъем крышки до высоты, обеспечивающей свободный подход к чугунной лётке машин вскрытия и закрытия;
- опускание крышки на желоб после того, как машины вскрытия или закрытия вернуться в гаражное положение;
- поворот стрелы, как с крышкой, так и без неё.

Манипулятор состоит из поворотного устройства, смонтированного на колонне, стрелы, шарнирно закрепленной на поворотном устройстве с двумя гидроцилиндрами подъема, механизма захвата крышки, установленного на конце стрелы.

Манипулятор оснащен ручной станцией для централизованной смазки.

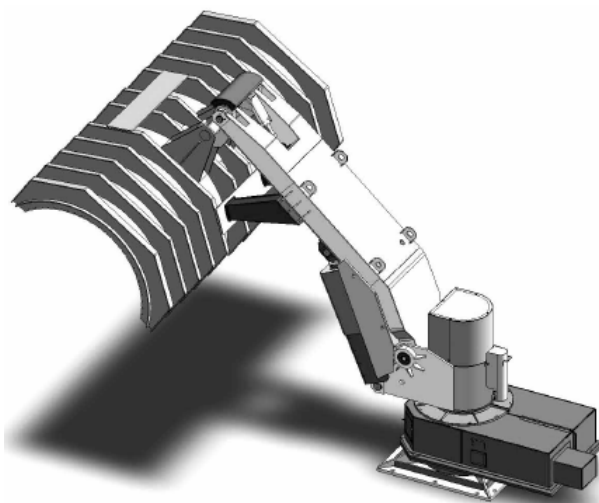


Рисунок 4 – Манипулятор подъема крышек желобов

Качающийся желоб

Качающийся желоб (рисунок 5) включает в себя желоб-ванну, люльку и гидропривод качания.

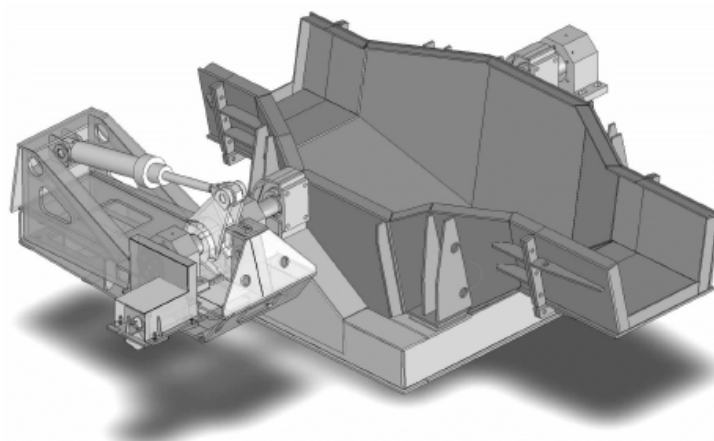


Рисунок 5 - Качающийся желоб

Гидропривод представляет собой раму, на которой установлен цилиндр качания. Качание в зависимости от ситуации на литейном дворе может осуществляться либо непосредственно за рычаг, размещенный на оси качания люльки, либо посредством кривошипно-шатунного механизма.

Гидравлическое оборудование, пришедшее на смену электромеханическому, как более прогрессивное, имеет целый ряд преимуществ:

- усилия, развиваемые гидроприводом, значительно превосходят электромеханические, практически исключая отказ в работе оборудования;
- компактность исполнения за счет отсутствия электродвигателей, громоздких редукторов, множества муфтовых соединений;
- все механизмы работают от одной насосно-аккумуляторной станции, позволяющей снизить расход электроэнергии;
- возможность проведения выпуска продуктов плавки при отсутствии всех видов энергии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грацилев, В.М. Реконструкция, ремонт и техническая эксплуатация стальных конструкций доменной печи [Текст]/ В.М. Грацилев, А.Е. Любич, В.Я. Миллер - М.: Metallurgy. 2011. - 128 с.
2. Большаков, В.И. Реконструкция доменных печей [Текст]/ В.И. Большаков, Н.А. Рослик, Ф.М. Шутылев, С.Т. Шулико, В.Н. Логинов – М.: Сталь. 2005. № 7. с. 15-19.
3. Лайтоний, А. Оборудование, технология и автоматизация литейного двора [Текст]/ А. Лайтоний, Р. Пью - М.: Сталь. 2013. № 2. с. 23-26.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://dneprohydromach.com/ru/products>

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ПО ГАЗИФИЦИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ НА АО «ТУРБИНА»

Мингажев М.В., руководитель - Белянко Е.С.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность: Процесс литья по газифицируемым моделям (ЛГМ) в последние годы находит широкое применение в литейных цехах, так как он может реализовываться на отдельных участках небольшой мощности, не требующих значительных капитальных вложений. Наиболее успешно эта технология используется для получения отливок из чугуна и АЛ-сплавов. Однако находясь на практике, мы обнаружили, что при внедрении данной технологии предприятия могут испытывать определенные проблемы.

Гипотеза: Проблемы могут быть решены путем рационализации существующей технологии ЛГМ

Цель: Разработка предложений по внедрению технологии литья по газифицируемым моделям на АО Турбина и другие предприятия по Челябинской области

Задачи:

1. Определить предпосылки перехода производства на технологии литья по газифицируемым моделям
2. Изучить технологию литья по газифицируемым моделям
3. Сравнить технологию литья по газифицируемым моделям с методом литья по выплавляемым моделям и литья в песчаные формы и определить преимущества и недостатки этих способов
4. Разработать предложения по решению проблем внедрения
5. Провести эксперимент с учетом выработанных предложений на АО СКБ «Турбина»
6. Создать 3D модель планировки автоматизированного комплекса ЛГМ для ООО ЧТЗ УРАЛТРАК

В ходе работы использовались следующие методы исследования: изучение литературы, аналитический метод, экспериментальный.

Литье является одним из древнейших способов получения заготовок. Еще в первом веке до нашей эры римский поэт и философ Тит Лукреций Кар в своей поэме «О природе вещей» писал: «Металлам, расплавленным жаром, может быть дана фигура и форма, какая угодно».

С началом развития машиностроения было создано обслуживающее его литейное производство, появились оснащенные специальным оборудованием литейные цехи.

Основная доля трудоемкости изготовления отливок (50-70%) приходится на формовку. Наиболее точные отливки получают по моделям разового применения. Если при литье в песчаные формы принято применять одноразовые формы, то усовершенствование технологии литья привело к использованию одноразовых моделей из пенополистирола. Новый метод получил название - литье по газифицированным моделям (ЛГМ).

В настоящее время технология литья по газифицируемым моделям активно внедряется на АО «Турбина». Но при внедрении на АО Турбина этот процесс заставил нас столкнуться с рядом проблем:

- Значительные погрешности станка для резки пенополистирола
- Недостаточное обеспечение уплотнения вибростолом
- Неудовлетворительное качество полученных отливок из стали
- Разрушение сетки в опоке

Технология литья по газифицируемым моделям состоит из следующих этапов:

- изготовление модели из полистирола (путем задувания в пресс-форму или на модельном станке)
- окраска модели противпригарным покрытием (возможна предварительная сборка моделей в блоки путем склеивания или припаивания)
- формовка модели в опоку на вибростоле (в данном методе литья в качестве формовочной смеси применяется песок).
- заливка металла в форму (стояки также выполняются из полистирола, расплавленный металл газифицирует полистирольную модель (или блок) и занимает ее место)
- охлаждение отливки,
- очистка полученной отливки.

ЛГМ имеет ряд неоспоримых преимуществ, среди которых:

- снижение затрат на последующую механическую обработку (повышенная точность размеров получаемых отливок)
- сокращение трудозатрат в несколько раз
- снижение потребления электроэнергии в несколько раз
- возможность использования любого вида металла
- снижение капиталовложений на оборудование (вибростол заменяет все остальное формовочное оборудование).

Кроме того, данный промышленный метод отличается компактностью производства и является более экологичным по сравнению с традиционными методами литья.

Перейдем к анализу проблем:

1. Строительный пенополистирол, который был использован давал неудовлетворительную шероховатость отливок – поэтому было предложено использование специального пенополистирола с фракцией 0,3-0,9 мм.

2. Другой не менее важной проблемой является погрешность станка модели СПР для резки пенополистирола. Вырезание моделей из плит пенопласта происходит нагретой нихромовой проволокой, перемещение которой задается трехкоординатной системой ЧПУ. Однако данный станок имеет большую погрешность, в отдельных случаях достигающую до 3 мм, что не позволяет изготавливать отливки достаточной точности. На данный момент рассматривается вариант изготовления особо точных полистирольных моделей с помощью алюминиевых пресс-форм. Модели отливок производят задуванием гранул пенополистирола в пресс-формы с последующим.

3. Вибростол, используемый для вакуумирования и спрессовывания песка при формовке опок, производит виброуплотнение песка лишь в одном направлении. Этого недостаточно для того, чтобы обеспечить необходимый уровень уплотнения песка. Для этого необходимо использовать вибростол с двумя направлениями виброуплотнения – горизонтальным и вертикальным

4. Опоки, первоначально созданные на заводе специально для литья по газифицируемым моделям, также имели свои недостатки. Наличие двух отверстий ограниченного размера не позволяло с необходимой скоростью удалять газы из опоки в процессе литья. В результате отливки не полностью проливались, оставляя часть пенополистирольной формы не удаленной. Кроме того сетка, используемая для удерживания песка в местах отверстий для удаления воздуха, часто разрушалась. Увеличение в опоке количества отверстий для отсасывания позволило решить возникшую проблему.

5. Несоблюдение технологии сушки привело к снижению адгезии к поверхности полистирольных моделей, в результате чего повысился процент брака. Для решения данной проблемы был установлен контроль полного высыхания покрытия.

Перечисленные выше изменения технологии проводились в процессе эксперимента на АО СКБ «Турбина».

Предложения по изменению технологии послужили основой для создания 3D модели планировки комплекса ЛГМ для ООО «ЧТЗ УРАЛТРАК».

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ БЫТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КАРТОФЕЛЕЧИСТКИ

Ульянов Е.В., руководитель – Сазикова Е.В.

Челябинский государственный промышленно-гуманитарный
техникум им. А.В. Яковлева

Главной проблемой современного общества является загрязнение окружающей среды, используя технику, вторично существует возможность не только дать ей вторую жизнь, но и внести небольшой вклад для сохранения нашей планеты.

Целью данной работы является исследование технологии разработки бытового оборудования на примере картофелечистки.

Конечной целью является - разработка бытового оборудования для упрощения процесса очистки картофеля от кожуры и сокращение времени его очистки, а также поддержание физической формы.

Задачи:

- изучить существующее аналогичное оборудование;
- рассмотреть их технические характеристики;
- проанализировать необходимость в разработке данного оборудования;
- разработать бытовое оборудование на примере картофелечистки

Объектом исследования является – изучение технологии создания бытового оборудования.

Предметом исследования – бытовое оборудование «картофелечистка»

Гипотеза – действительно ли данная технология разработки бытового оборудования позволит упростить процесс подготовки продуктов к приготовлению и поддержания физической формы?

Данное изобретение относится к сельскохозяйственной отрасли – технология подготовки сельскохозяйственного сырья и может применяться на приусадебных участках.

Оно просто в обращении и намного дешевле аналогичных машин работающих по тому же принципу.

Основной деталью данного технического устройства является велосипед, который может без дела лежать в дальнем углу и представлять некоторые неудобства. Главным рабочим органом является барабан стиральной машины, который давно уже пора в утиль.

Подставка для барабана сделана из табуретки. Внутри барабана были закреплены кухонные терки и сетки с абразивным покрытием.

Сетка с абразивным покрытием мелкозернистая чистит картошку равномерно. Степень очистки определяется визуально.

Подача воды осуществляется из ведра. Чтобы вода не вытекала из барабана через отверстия для подачи и слива воды, их затыкают пробками и заклеивают скотчем.

Чтобы педали велосипеда не цеплялись за барабан, мы удлинили болт от звездочки арматурой.

Крутящий момент от основной (большой) звёздочки передаётся при помощи цепной передачи на малую звёздочку затем от неё усиленным валом на барабан очистки картофеля.

Наша картофелечистка может использоваться на каждом приусадебном участке и превосходит ее аналоги за счет экономии электричества и воды. А поддержание физической формы осуществляется за счет постоянной нагрузки на ноги в процессе кручения педалей.

Барабан картофелечистки изготовлен из материала 08X18H10. В первую очередь ориентировались на то, в течение какого времени нержавеющей изделие будет контактировать с водой. Данный сплав, обеспечивает максимальную устойчивость против коррозии, делают оборудование и конструкцию, более устойчивой к разнообразным эксплуатационным условиям.

08X18H10 – распространенная и недорогая марка стали, содержащая 0,08% углерода, хрома 18% и никеля 10%. Данный сплав превосходно противостоит межкристаллитной коррозии, отличается высоким уровнем свариваемости.

Допустимый шум и вибрация в пределах нормы, уровень шума 80 д БА (децибел). Измеряется прибором шумомер.

Максимальный уровень вибрации 8 Герц (прибор виброметр).

Мезга из барабана удаляется путем заливания воды в барабан и выход через сливное отверстие.

В работе применялась ручная дуговая сварка, которая дает возможность выполнения сварки в различных пространственных положениях и в местах труднодоступных для механизированных способов сварки, простота и мобильность оборудования

Технический результат от внедрения - экономия времени, упрощение процесса подготовки продуктов к приготовлению и поддержания физической формы.

Данное техническое устройство отличается от аналогов тем, что оно приводится в движение мышечной силой человека управляющего им, когда аналоги работают в основном от электродвигателей, потребляющих электричество. Что дает не только явную экономию, но и явную пользу для здоровья от процесса чистки картофеля, ведь, как известно 10 минут занятия на велотренажере тратят от 30 до 70 ккал.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов, В.М. Электрическая дуговая сварка: учеб. [Текст] / В.М. Виноградов.- 3-е. - М.: Академия, 2010
2. Лебедев В.К. Машиностроение: энциклопедия: В 40 т. Раздел IV: Расчет и конструирование машин. Т. IV-6: Оборудование для сварки [Текст] / В.К. Лебедев, С.И., Кучук - Яценко, А.И Четвертко; Под ред. Б.Е.Патона - М.: Машиностроение, 2002
3. Халанский, В.М., Горбачев, И.В. Сельскохозяйственные машины [Текст] / В.М. Халанский, И.В. Горбачев.- М.: КолосС, 2004.

ЭКСПРЕСС ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ГИДРОСИСТЕМ

Вершинин А.Ю., руководители - Бархатов А.В., Вахрушев В.В.

Челябинский государственный промышленно-гуманитарный
техникум им. А.В. Яковлева

В работе рассматриваются проблемы, связанные с повышением надежности и долговечности гидравлических машин и оборудования, которые в значительной степени зависят от качества используемых рабочих жидкостей. Предлагается проблему долговечности работы оборудования решать путем введения систематического, оперативного контроля состояния масел на всех этапах его эксплуатации. Для такой оценки эксплуатационных свойств масел предлагается использовать экспресс - методы анализа масел по периодически отбираемым пробам.

Цель исследования – уточнение диагностических показателей работающих масел по методу «капельной пробы».

Объект исследования - процесс оценки качества масел при использовании способа «капельной пробы».

Предмет исследования - закономерности изменения показателей качества масел в процессе их эксплуатации.

Практическая значимость: применение усовершенствованной методики оценки диспергирующе - стабилизирующих свойств масел позволит снизить эксплуатационные затраты за счет увеличения ресурса гидропривода.

Содержание проблемы оценки работоспособности гидравлических масел предопределили необходимость решения следующих задач исследования:

- теоретически обосновать распределение кольцевых зон хроматограммы;
- на основании экспериментальных и теоретических исследований выявить предельные значения коэффициентов диспергирующей способности и загрязненности гидравлического масла механическими примесями;

Основные требования к качеству масел следующие:

- хорошие вязкостные свойства, обеспечивающие надежную работу узлов трения при всех возможных режимах и температурах для уменьшения скорости изнашивания трущихся деталей, и затрат мощности на преодоление трения;
- высокая термоокислительная устойчивость и хорошие противокоррозионные свойства;
- при всех режимах работы гидропривода бесперебойное поступление к трущимся поверхностям;
- не образовывать на поверхностях различных отложений, поддерживать чистоту деталей (иметь моющедиспергирующие, нейтрализующие и антиокислительные свойства);
- определенный фракционный состав;
- постоянство физико-химического состава в процессе транспортирования и длительного хранения

Гидравлические масла, как отмечается многими авторами выполняют и другие очень

важные функции (уплотняют зазоры, в первую очередь, между деталями цилиндро-поршневой группы; предотвращают выпадение осадков; поддерживают продукты старения и износа в виде стойкой эмульсии и т.д.)

Для того чтобы гидравлическое масло успешно осуществляло все функции, в базовую основу добавляют пакет присадок. В современных гидравлических маслах доля присадок в среднем составляет 20-30%

Как отмечается Мосихиным Е. П. под воздействием изменяющихся тепловых и механических нагрузок гидравлические масла изменяют свою химическую структуру, загрязняются продуктами износа, водой и другими компонентами и при достижении критических значений показателей теряют эксплуатационные свойства.

В работах Гуреева А. А., Фукса И. Г., Лашхи В.Л. отмечено, что находящаяся в гидравлическом масле вода стимулирует коллоидно-химические превращения, в результате которых происходит отделение необходимых присадок и осаждение их на дно ёмкости в виде липкого мазеобразного осадка, при этом гидравлическое масло полностью теряет эксплуатационные свойства.

Из работы следует, что использование гидравлических масел, отвечающих основным требованиям качества, позволяет сохранить доремонтный ресурс гидропривода снизив при этом затраты на ТО и ремонт.

Одним из основных показателей, обуславливающих служебные свойства гидравлического масла, является концентрация активных присадок. Контроль концентрации активных присадок в маслах потребителем невозможен, а экспресс - методом по «капельной пробе» возможна оценка диспергирующе-стабилизирующих свойств гидравлических масел, что не снижает значения такой оценки в практике эксплуатации.

Работоспособность гидравлического масла определяется главным образом уровнем загрязнённости водой, механическими примесями, диспергирующе-стабилизирующей способностью (концентрацией эффективных несработавшихся присадок).

Для оценки единичных показателей качества гидравлического масла целесообразно проведение капельной пробы, которая предназначена для качественной и количественной оценки загрязнённости масла нерастворимыми продуктами и способности масел их диспергировать.

Служебные качества работающих гидравлических масел гидроприводов определяют по методу капельной пробы.

Метод заключается в определении диспергирующе-стабилизирующих свойств работающего гидравлического масла, степени загрязнения и содержания активных присадок в масле по пятну от капли масла, наносимой на фильтровальную бумагу.

Хроматография – это физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами – подвижной и неподвижной. Неподвижной фазой обычно служит фильтровальная бумага. Подвижная фаза представляет собой жидкость, протекающую через неподвижную фазу.

Диспергирующе-стабилизирующие свойства работающего гидравлического масла обусловлены действием присадки, которая препятствует укрупнению частиц загрязнений, выпадению их в осадок, образованию отложений в каналах и на деталях привода.

С целью точной (в данном случае, достоверной оценки границ) идентификации каждой из зон предлагается использование метода инфракрасной термографии

хроматограмм с последующей регистрацией тепловизором визуальной информации картин распределения температурных полей.

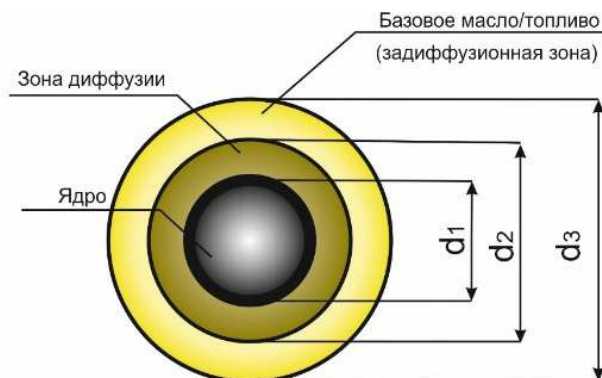


Рисунок 1 – Метод капельной пробы для оценки коэффициентов диспергирующей способности и загрязненности гидравлического масла

Применение данной методики основано на разнице температур зон хроматограммы, вследствие неодинаковой теплопроводности компонентов работающего масла каждой из зон, что позволяет однозначно судить о границах этих зон и тем самым повышает точность оценки диспергирующе-стабилизирующих свойств работающего гидравлического масла.

На бумажной хроматограмме различают четыре зоны:

1 – ядро или центр капли, соответствующий первичной зоне капли до ее растекания по бумаге (оседают все тяжёлые нерастворимые механические примеси);

2 – краевая зона (темное/черное кольцо), окаймляющее ядро малорастворимыми в масле органическими примесями (кольцо отсутствует, как при чистом масле, так и при сильно загрязненном масле);

3 – широкое серое кольцо за ядром – зона диффузии;

4 – внешнее светлое кольцо – задиффузионная зона (зона чистого масла или топлива).

Центральное ядро – зона, соответствующая однородной части масляного пятна на фильтре. Цвет центральной зоны зависит от содержания нерастворимых примесей. В случае свежего товарного масла нет четкой границы между ядром и смежной зоной.

Зона диффузии образуется в результате прохождения нерастворимых примесей через поры бумажного фильтра. Если в масле присутствует небольшое содержание нерастворимых примесей, но имеется вода, то зона диффузии отсутствует, а центральное ядро серого цвета обрамлено тонким черным пояском. Краевая зона – показывает наличие нерастворимых продуктов деструкции масла. Тёмный цвет зоны указывает на снижение действия антиокислительной присадки.

Проба масла отбиралась из маслобака сразу же после остановки гидропривода плоскошлифовального станка. При этом станок выполнял характерные для него работы в течение одного часа. При отборе пробы температура масла должна быть не ниже $60 - 70^{\circ}\text{C}$. Объем пробы масла необходимый для исследования – $50...100$ мл. Взятую пробу масла переливали в чистую сухую ёмкость с плотно закрываемой крышкой.

Исследования состояния моторных масел проводили на маслах под брендом Лукойл.

Методика получения хроматограммы состояла в следующей последовательности действий.

На предварительно разогретый до температуры 120 ± 5 °С кювет тигля укладывали беззольную фильтровальную бумагу типа «синяя лента» (ГОСТ 12026-76). После чего производили ее фиксирование на выступе тигля крышкой. Пробу масла предварительно встряхивали в течение 7 -10 минут.

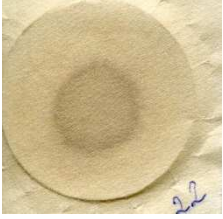

Сразу же после встряхивания каплеобразователь погружали в ёмкость с исследуемым маслом на глубину 20 – 30 мм. После извлечения каплеобразователя из масла, удерживая его в вертикальном положении, опускали первую каплю масла в отверстие, находящееся в ручке крышки. При этом опускаемая капля масла не должна задеть края отверстия в крышке. Фильтровальную бумагу с каплей масла (капельная проба) выдерживали в течение 15 минут.




Проведённые экспериментальные исследования показали, что в зависимости от служебных свойств и марки гидравлического масла, содержание воды меняет характер и количество зон хроматограммы;

- масло с небольшим сроком эксплуатации имеет центральное ядро с просветом в середине;
- при содержании воды в масле появляется ярко выраженная черная окантовка ядра и значительное уменьшение зоны ядра и диффузии;
- при содержании смолистых веществ (вызванных деструкцией масла) в масле значительно увеличивается задиффузионная зона (или зона чистого масла);
- ярко-жёлтый или светло-коричневый цвет зоны окислённого масла указывает на то, что масло подвергалось высокотемпературному воздействию;
- отсутствие зоны диффузии свидетельствует о полной срабатываемости диспергирующей присадки.

Хроматограммы отличаются характером рисунка и соотношениями размеров составных частей пятна масла (таблица 1).

Таблица 1 – Характерные виды хроматограмм масла фирмы Лукойл

Хроматограмма	Описание зон хроматограмм	Колориметрическая характеристика ядра хроматограммы, в пикселях	Диагноз
1	2	3	4
	Ровные хорошо различимые границы зон. В пробе масла отсутствует вода	32	Работоспособно. Активность присадок высокая.
	Граница зоны диффузии зигзагообразная, размытая. В пробе масла присутствует вода (более 0,3%)	41	Работоспособно. Активность диспергирующе – стабилизирующей присадки средняя.

	<p>Размытая зона ядра «рваная», четко очерченная зигзагообразная граница зоны диффузии</p> <p>В пробе масла присутствует небольшое количество воды. (до 3%)</p>	<p>128</p>	<p>Условно работоспособно.</p> <p>Активность диспергирующе-стабилизирующей присадки низкая.</p>
	<p>Отсутствие диффузионной и задиффузионной зон. В пробе масла присутствует вода (более 3%),</p>	<p>178</p>	<p>Неработоспособно.</p> <p>Исчерпание диспергирующе-стабилизирующей присадки.</p>
	<p>Полное отсутствие границ диффузионной и задиффузионной зон.</p>	<p>253</p>	<p>Полная потеря служебных свойств гидравлического масла.</p> <p>Срочная замена масла. Устранение неисправностей систем гидросистемы.</p>

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арабян С. Г. Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей: справочник / С. Г. Арабян. М.: Машиностроение, 1984 -256 с.
2. Большев Л. Н. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов. М.: Наука, 1965. - 473 с.
3. Борзенков В. А. Технология оценки качества нефтепродуктов с помощью полевой лаборатории ПЛ-2М / В. А. Борзенков, В. И. Гулимов. М.: ГОСНИТИ, 1989. - 32 с.
4. Бошняк Л. Л. Измерения при теплотехнических исследованиях / Л. Л. Бошняк. Л.: Машиностроение, 1974. - 448 с.

УСТАНОВКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ПОД КОЛЬЦО ПОДШИПНИКА ВАЛА КПП

Хусаинов В.В., Ясенко Р.А., руководитель – Бевз И.И.

ГБПОУ «Челябинский дорожно-строительный техникум»

Дорожно-строительная техника одна из основных отраслей экономики. В процессе работы дорожно-строительная техника испытывает большие нагрузки и интенсивно изнашивается. Как правило, изношенные узлы не восстанавливают, а заменяют новыми. Многие дорожно-строительные предприятия несут большие расходы.

Актуальность данной темы является создание и применение новых конструкционных материалов, обладающих высокой износостойкостью, усталостной прочностью и другими свойствами. В ремонтном производстве высокая долговечность, связанная с восстановлением деталей машин прочными, износостойкими покрытиями.

Наибольшее распространение в последние годы при восстановлении деталей получили электрофизические и электрохимические методы: дуговая наплавка под флюсом, наплавка порошковыми электродами, вибродуговая наплавка и др.

Однако, эти способы, в том числе и наплавка не могут применяться для восстановления посадочных мест под внутренние и наружные кольца, из-за сложности технологического оборудования и с точки зрения экономики. При этом, учитывая, что припуски на обработку небольшие, поскольку допуски составляют от 8...45 мкм, в зависимости от номинального размера диаметра подшипника (18...500 м). Исходя из этого, износы посадочных мест под подшипники небольшие, поэтому можно использовать электроимпульсное наращивание (ЭИН).

Новизна работы заключена в том, что изнашивание электрода осуществляется за счет отрыва с его рабочей поверхности капель расплавленного материала, поэтому меняя различные материалы и режимы можно получать слой с заданными физико-механическими свойствами наращенного слоя.

Применение малостадийной технологии, совмещающей наращивание, закалку и легирование наращенного слоя, позволит сокращать количество технологических операций при восстановлении деталей.

В связи с этим целью настоящей работы является разработка и изготовление вибрационной индукционной головки, позволяющей проводить исследования по электроимпульсному наращиванию с специфическими физико-механическими свойствами.

В качестве объекта исследования выбран процесс электроимпульсное наращивание, а предметом исследования - восстановление вала под внутреннее кольцо подшипника валов. Все это определило задачу настоящего исследования, в частности, обосновать и подтвердить возможность применения электроимпульсного наращивания при восстановлении деталей, при котором наращивание металла осуществляется нестационарными электрическими разрядами.

Основные преимущества:

- простота в изготовлении;
- простота в работе;
- не требует дополнительной квалификации.

В зависимости от напряжения электроимпульсного наращивания можно разделить на три вида: контактную (10... 12В), контактно-дуговую (до 20...22В) и бесконтактную (свыше 22 В).

Контактная эрозия - это разрушение одного из электродов в зависимости от полярности (при постоянном токе), в результате высокой плотности электрического тока. В таких условиях даже незначительное увеличение радиального давления приводит к дефициту мощности, а это вызывает короткое замыкание. Однако для нас наибольший интерес представляет контактно-дуговой, где наращивание можно производить как непосредственным нагревом контактных перемычек, так и дуговым разрядами. Для проведения экспериментальных исследований была изготовлена вибрационная головка для электроимпульсного наращивания деталей (рис.1). Головка изготовлена на базе ш-образного магнитопровода с числом витков не более 4 сечением 5-6 мм². Сечение железного магнитопровода принято 0,3-0,4 см².

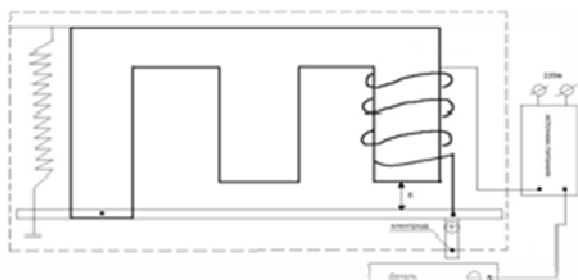


Рисунок 1- Принципиальная схема электроимпульсного наращивания

Вследствие колебаний электрода относительно детали расстояние между ними изменяется от 0 до максимума и в каждый период колебаний электрода происходит короткое замыкание. Этот

период характерен тем, что напряжение между электродом и деталью падает почти до нуля, а ток сварочной цепи увеличивается до значения J_{max} (рис.2). В это время за счет тепла, выделяющегося в контакте электрод деталь, происходит разогревание металла электрода и детали, и образование мостика из жидкого металла между ними.

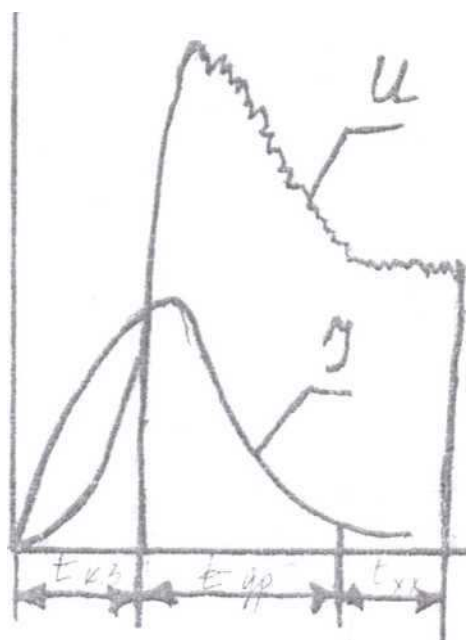


Рисунок 2 - Изменения тока и напряжения в сварочной цепи:

J - ток;

t_{k3} - период короткого замыкания;

t_{dp} - период дугового разряда;

t_{xx} - период холостого хода.

Разрыв мостика жидкого металла в конце период t_{k3} приводит к резкому увеличению сопротивления межэлектродного промежутка и снижению тока в цепи. Однако

индуктивность сварочной цепи препятствует и снижению тока в цепи. Это дополнительная энергия получается за счет ЭДС самоиндукции, увеличивая напряжения в межэлектродном промежутке так, что оно становится выше напряжения холостого хода источника питания. Таким образом, путем изменения технологических режимов (напряжение, ток, зазор и др.) можно регулировать режим наращивания.

Таким образом, изготовленное электрическое устройство позволяет производить исследования процесса ЭИН с целью выбора оптимального режима, при изменении в широком диапазоне всех основных параметров (технологического тока, напряжения на электродах, частоты вращения детали).

Эффективность проекта.

Ожидаемый экономический эффект – 150 000 рублей.

Затраты на реализацию одного инновационного проекта: 1 500 - 2 000 рублей.

Срок окупаемости - 2 месяца.

Технический процесс ЭИН используется в учебном процессе при подготовке техников-механиков, а кроме того, если она будет востребована, будет внедрена в производство.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бевз И.И., Плужникова И.И. - Сегментирование рынка технологии электроконтактной обработки труднообрабатываемых наплавленных деталей, имеющие форму тел вращения. В сб. статей участников международной научно-практической конференции (Челябинск, 5 апреля 2013г.) «Региональные и отраслевые проблемы конкурентно способности экономики и образования»

2. Елисеев Ю.С., Саушкин Б.П. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана 2010-437с.

3. Носуленко В.И., Размерная обработка металлов электрической дугой. Электронная обработка металлов. 2005, №1 с 8-17.

УСТАНОВКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЕСТ ПОД ПОДШИПНИКИ ЧУГУННЫХ КПП ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫМ НАРАЩИВАНИЕМ С ОДНОВРЕМЕННЫМ УПРОЧНЕНИЕМ

Скородумов Д.А., руководитель – Бевз И.И.

ГБПОУ «Челябинский дорожно-строительный техникум»

Затраты на запчасти от общих затрат на ремонт машин составляет 48%-70%. Проверка проведения в Челябинской области показала, что из всех выбракованных деталей 20%-45% годны для ремонта. 40%-60% годны для восстановления и только 9%-12% не пригодных для использования (окончательный брак). Не лучшее состояние техники и в других отраслях, в том числе и в дорожно-строительной. Эти показатели относятся, главным образом, к таким деталям как блоки, корпуса КПП, коленчатые валы (катки, ролики...) и др. детали.

Кроме этого, расход металла и материалов при восстановлении сохраняются, как показали расчеты в 20-30 раз по сравнению изготовлений новых. А с точки зрения экологии, при изготовлении металла из металлолома загрязняется окружающая среда, большой расход воды, кислорода и т.д.

Задача, решаемая проектом. Развитие и совершенствование ремонтной и обслуживающей базы. Улучшение качества ремонта и снижение трудовых затрат.

Актуальность разработки. Дорожно-строительная техника одна из основных отраслей экономики. В процессе работы дорожно-строительная техника испытывает большие нагрузки и интенсивно изнашивается. Как правило, изношенные узлы не восстанавливают, а заменяют новыми. Многие дорожно-строительные предприятия несут большие расходы.

Создание и применение новых конструкционных материалов, обладающих высокой износостойкостью, усталостной прочностью и другими свойствами. В ремонтном производстве высокая долговечность связана с восстановлением деталей машин прочными, износостойкими покрытиями.

Цель проекта: Разработка и изготовление установки электроэрозионного упрочнения, позволяющая проводить исследования и лабораторные занятия по электроэрозионному наращиванию и упрочнению деталей.

Новизна проекта заключается в следующем, что изнашивание электрода осуществляется за счет отрыва с его рабочей поверхности капель расплавленного материала, а поэтому, меняя различные материалы и режимы, можно получать слой с заданными физико-механическими свойствами наращенного слоя.

При электроэрозионной обработке металл электродов подвергается локальному, кратковременному, но весьма интенсивному электротермическому воздействию. Большая часть расплавленного металла и его паров удаляется из зоны разряда при достижении определенных условий, но некоторая часть остается в лунке. При использовании в качестве инструмента металлической щетки данная лунка подвергается и механическому воздействию. В результате этого происходит упрочнение данного слоя. Кроме того, поверхностный слой в расплавленном состоянии активно вступает в химическое взаимодействие с парами и продуктами разложения, образующимися в зоне высоких температур. В результате этого взаимодействия происходит интенсивное насыщение металла

компонентами, содержащимися в жидкой среде, а также веществами, входящими в состав электрода - инструмента. Таким образом, в поверхностный слой могут быть внесены легирующие компоненты (хром, титан, вольфрам и др.)

Следовательно, при электроэрозионной обработке происходит упрочнение поверхности детали, которым можно управлять для достижения нужных результатов.

Дуга на поверхности детали горит локально, захватывает малую часть поверхности рабочей зоны. Дуга горит, «блуждает», передается от одной точки инструмента к другой, поскольку в качестве инструмента используется металлическая щетка. Процесс горения дуги является дискретным, он и определяет качество обработанной поверхности (ЗТВ, структуру, производительность и т.д.)

Для проведения исследовательских работ по определению оптимальных факторов потребовалось спроектировать и изготовить экспериментальную установку.

Экспериментальная установка для проведения лабораторных и исследовательских работ создана на базе машины с ручной электрической дрели с электронным регулированием частоты вращения. Принципиальная схема показана на рисунке 1, а установка на рисунке 2. Переоборудование установки заключалось в следующем:

- патрон ПСБ - изолировали от вращающихся частей электрооборудования;
- смонтировано токопроводящее устройство к детали и инструменту.

В качестве инструмента использовали металлическую щетку диаметром 150 мм.

Установка снабжена источником постоянного тока (трансформатором, выпрямителем) и ступенчатым регулированием напряжения 10,12,24,30В.

В качестве охлаждающей жидкости использовали 3-5% раствор кальцинированной соды в воде.

Прохождение электрического тока между инструментом и деталью позволяет увеличить производительность в межэлектродном промежутке.

Кроме того, на установке проводили исследования со стальным диском с прерывистой поверхностью (см.рис.2), но при проведении исследования установка работала как отбойный молоток, от этой схемы мы отказались.

Дуга на поверхности детали горит локально, захватывает малую часть поверхности рабочей зоны. Дуга горит, «блуждает», передается от одной точки инструмента к другой, поскольку в качестве инструмента используется металлическая щетка. Процесс горения дуги является дискретным, он и определяет качество обработанной поверхности (ЗТВ, структуру, производительность и т.д.)

Наличие отдельных пятен на следограммах означает, что подводимая от источника питания энергия, в зоне горения дуги, распределена неравномерно. Процесс горения дуги состоит из множества отдельных импульсов и является дискретным, т.к. инструментом является металлическая щетка.

Увеличенная в 50 раз лунка расплава показана на рис.3.

Анализ поверхности показывает, что с поверхности удаляется не весь расплав, а лишь часть его. Просматривается четкий раздел с основного металла детали, при этом наблюдается граница «твердый металл-расплав» (рис.3). Неоторвавшаяся часть расплава выравнивается и покрывает основной металл.

В некоторых лунках наблюдаются неоторвавшиеся капли жидкого застывшего металла (рис.4), отсюда следует, что часть металла удаляется с детали, а оставшаяся часть при ударе инструментом упрочняется.

Основные преимущества предложенного решения:

- простота изготовления;
- простота в работе;
- не требует дополнительной квалификации.

Стадия разработки проекта. Разработана и изготовлена электроэрозионная установка с целью исследования по выбору оптимального режима.

Эффективность проекта. Ожидаемый экономический эффект -150 000 рублей.

Затраты на реализацию одного инновационного проекта – 1500 рублей.

Срок окупаемости – 2 месяца.

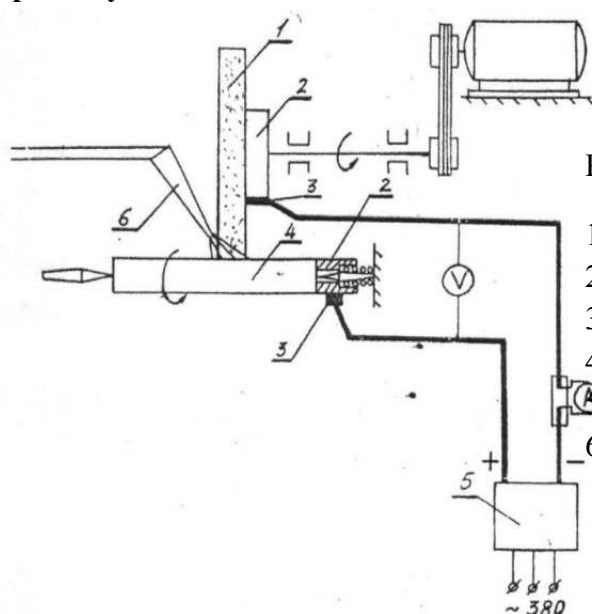


Рисунок 1- Принципиальная схема ЭЭУ:

- 1 – инструмент,
- 2 – токоподвод,
- 3 – медно-графитовые щётки,
- 4 – деталь,
- 5 – источник тока,
- 6 – сопло.



Рисунок 2 – Установка для электроэрозионного наращивания с одновременным упрочнением деталей

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бевз И.И., Плужникова И.И.- Сегментирование рынка технологии электроконтактной обработки труднообрабатываемых наплавленных деталей, имеющие форму тел вращения. В сборнике статей участников международной научно-практической конференции. Челябинск: Центр сотрудничества 2013-162 с.
2. Елисеев Ю.С., Саушкин Б.П. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники. - М: Изд-во МГТУ им Н.Бауменко 2010-437с.
3. Носуленко В.И. Равномерная обработка металлов электрической дугой. Электронная обработка металлов 2005, № 1 .8-17.
4. Тонн Г.А. Пути экономии металла при ремонте машин. – Науч. Тр/ЧИМСЭХ, вып. 166, 1985.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Черепанов А.А., Крапивин И.М., руководитель – Садыкова В.М.

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

Объект исследования

Объект исследования – инновационные возможности развития российского машиностроения. Лазерно-плазменная полировка поверхностей деталей.

Задача исследования

Показать роль инновационных технологий в машиностроении. Изучить целесообразность применения лазерно-плазменной полировки.

Актуальность работы

В XXI веке острый характер приобрела конкуренция стран в экономической, финансовой, технологической и военной сферах. Российская Федерация не может укрепить свои позиции в мировой экономике без целенаправленного развития высокотехнологичного и наукоемкого машиностроительного комплекса. Сегодня в мировом машиностроении лидируют страны: США, Япония, Германия, Швейцария и Великобритания. Лидирующие позиции эти страны заняли благодаря применению инновационных подходов в машиностроении. Таким образом, основой повышения устойчивости машиностроения нашей страны является инновационное обновление предприятий машиностроительного комплекса.

Предприятиям машиностроительного комплекса России для сохранения на рынке сбыта в условиях напряженной конкуренции своей прибыли необходимо решить проблемы:

- управления качеством продукции;
- вывода имеющейся продукции на рынок с новыми потребительскими свойствами;
- расширения ассортимента продукции и т. д.

Для успешного решения этих проблем специалистам, работающим в области машиностроения, необходимо освоить и внедрить инновационные программы, которые направлены на:

- освоение передовых систем управления предприятием, внедрение в производственные процессы новых технологий, передового оборудования;
- создание новых высокопроизводительных производств и реконструкцию предприятий, работающих на инновационной основе, в том числе с международным участием, путем разработки и внедрения оптимальной стратегии их развития;
- развитие технологического оборудования и выпуска машин, обеспечивающих рост производительности труда, энерго- и ресурсосбережение;
- внедрение систем качества и экологического менеджмента в соответствии с требованиями международных стандартов и т. п.
- разработку технических регламентов и другой нормативной документации, гармонизированных с передовыми международными стандартами;
- создание условий, способствующих привлечению квалифицированных специалистов в науку.

Инновационная программа

Инновационная программа – совокупность инновационных проектов, осуществляемых в рамках единого тематического направления.

Инновационный проект – это комплекс взаимообусловленных и взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, направленных на достижение инновационных целей предприятия.

Цели инновационных программ:

- получение новых знаний в области фундаментальной и прикладной науки;
- решение научно-технических проблем;
- создание конкурентоспособных технологий, техники, материалов.

Разделы инновационных программ:

- содержание проблемы и обоснование необходимости ее решения программными методами;
- основные цели и задачи, сроки и этапы реализации программы;
- система программных мероприятий, финансово-ресурсное обеспечение программы;
- механизм реализации программы;
- организация управления программой;
- контроль над ходом реализации программы;
- оценка эффективности, социально-экономических и экологических последствий реализации программы.

Таким образом, инновационная деятельность в машиностроении – это процесс введения и сопровождения научной идеи или технического изобретения до стадии практического использования, получения дохода и отражения социального эффекта.

Главная задача современных технологий.

Технология [techne] – искусство, ремесло, наука – совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов.

Главная задача современной технологии – обеспечение конкурентоспособности выпускаемой продукции на рынке сбыта.

Уровень конкурентоспособности современной технологии должен оцениваться по 3 факторам:

- качество производимой продукции;
- гибкость производственного процесса;
- экономическая эффективность.

Качество – совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают ей способность удовлетворять определенные потребности.

Гибкость производства – способность технологического процесса к быстрой переналадке для выпуска нового вида продукции, изменению ее свойств, вида, сортности, номенклатуры в соответствии с рыночным спросом.

Экономическая эффективность – конкурентоспособность по экономическим показателям (производительность труда, себестоимость, ресурсоемкость, энергоемкость и т.д.).

Разработка и освоение новых технологических процессов – это технологическая инновация.

В последние годы в России ежегодно создается около 300 технологических процессов.

Часть созданных технологий машиностроения не имеет аналогов в мире, часть соответствует лучшим зарубежным образцам, но, не смотря на это, для современной российской промышленности характерен крайне низкий уровень спроса на новые

технологии. Темпы создания новых технологий машиностроения опережают темпы их внедрения.

Основной показатель качества машин

Одним из основных показателей качества машин является их надежность, которая в значительной мере определяется эксплуатационными свойствами деталей и соединений: износостойкостью, усталостной прочностью, коррозионной стойкостью, герметичностью соединений, прочностью посадок и др. Все эти эксплуатационные свойства зависят от материала деталей, точности размеров и качества их рабочих поверхностей.

Как правило, все разрушения деталей начинаются с поверхности. Поэтому техническое решение проблемы повышения качества машин в значительной мере обусловлено возможностью технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей, которое включает в себя как геометрические характеристики, так и физико-химические свойства.

Качество поверхностного слоя металлов оценивается многими показателями: загрязнением поверхности органическими и неорганическими примесями; наличием ржавчины, окалины, шероховатостью; твердостью; наличием дефектов в поверхностном слое (поры, раковины, микротрещины, риски, неметаллические примеси и т.д.).

Очистка поверхности представляет собой операцию удаления поверхностных слоев.

В настоящее время имеется достаточно много традиционных методов очистки поверхности: механические, ультразвуковые, химические, электрохимические и другие, успешно используемые в машиностроении. Но традиционные технологии очистки поверхности не в полной мере удовлетворяют все более возрастающим требованиям промышленности по технологическим, технико-экономическим, экологическим показателям.

Инновационный метод очистки поверхностей деталей

Лазерная очистка – инновационный метод очистки поверхности в машиностроении.

Высокая производительность лазерной очистки поверхности, достигающая нескольких квадратных метров в час, высокая экологическая безопасность, отсутствие расходных материалов, возможность комплексно решать проблему очистки поверхности, удаляя одновременно как органические, так и неорганические загрязнения, открывает широкие потенциальные возможности внедрения данной технологии.

Физические процессы, происходящие при лазерной очистке поверхности, отличаются большим разнообразием и зависят от плотности мощности лазерного излучения.

Общая схема процессов воздействия лазерного излучения на материалы применительно к очистке поверхности приведена на рисунке 1.

Процессы лазерного нагревания, испарения и абляции материала с образованием плазмы, а также быстрое тепловое расширение и возникновение ударных волн лежат в основе механизмов лазерной очистки, в то время как свечение плазмы и акустический сигнал в воздухе могут быть использованы для контроля режимов и степени очистки.

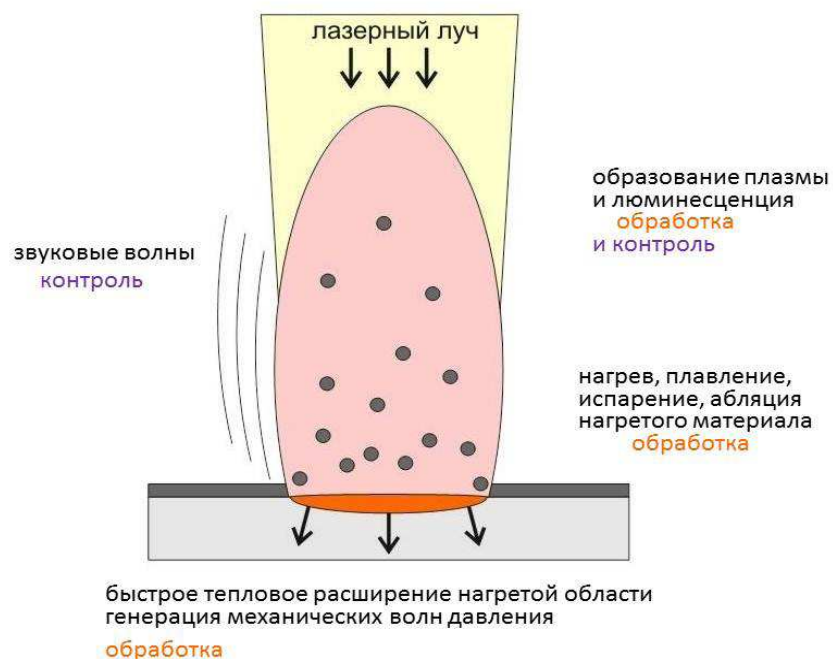


Рисунок 1 – Схема процессов воздействия лазерного излучения

Исторически первоначально использовались преимущественно испарительные механизмы лазерной очистки поверхности. В этом случае в основе физики процесса лазерного удаления поверхностных слоев (ржавчины, окалины, окислов, загрязнений, лаков, красок, жиров и т.д.) лежит эффект испарения, то есть перевода материала из твердой фазы в паро-газоплазменную.

На рисунке 2 представлен испарительный механизм лазерной очистки от неметаллических загрязнений.

Лазерный импульс, попадая на загрязненную поверхность, проходит сквозь загрязнение практически без ослабления и поглощается в приповерхностном слое материала (а). В случае, когда плотность мощности лазерного излучения достаточна для того, чтобы разогреть материал до температуры кипения на границе начинается испарение материала (б). Под давлением разогретых до высоких температур паров слой неметаллического загрязнения разрушается и удаляется с поверхности материала (в).

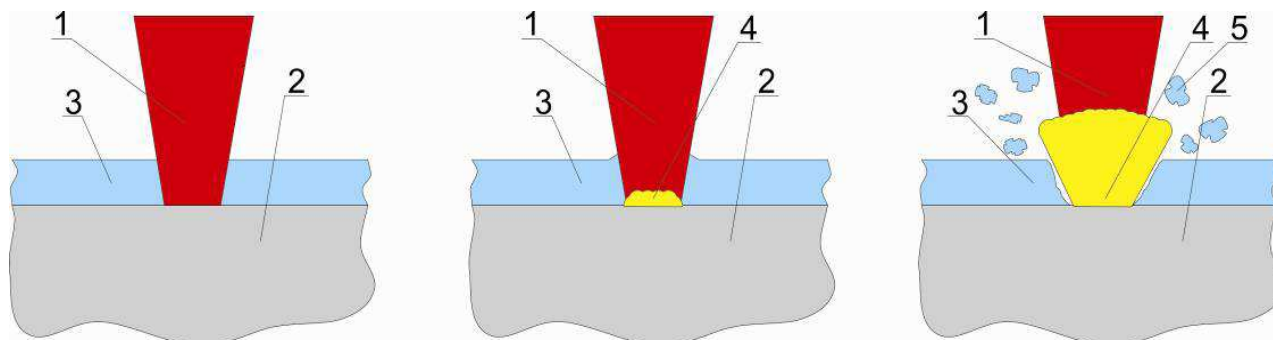


Рисунок 2 – Испарительный механизм лазерной очистки

1 – лазерный пучок 2 – загрязненный материал 3 – загрязнение 4 – облако испаренного вещества 5 – частицы загрязнения, удаленные с поверхности материала

Существуют и другие лазерные технологии очистки поверхности, например, ударно-механическая лазерная очистка, комплексная лазерная обработка поверхности. Различают механизмы и технологии сухой и влажной лазерной очистки, при которых воздействие излучения происходит непосредственно на очищаемую поверхность (в случае сухой очистки) или на поверхность, предварительно покрытую тонким слоем жидкости (в случае влажной очистки).

Различные лазерные технологии могут быть эффективно реализованы в условиях конкретного производства для решения задач повышения производительности труда, снижения затрат на подготовку производства, повышения качества выпускаемой продукции и снижения себестоимости ее изготовления.

Несмотря на многие преимущества лазерных технологий, их широкое внедрение до последнего времени ограничивалось рядом значительных технико-экономических трудностей:

- высокой стоимостью лазерных технологических комплексов;
- сложностью обслуживания лазерного технологического оборудования;
- техническими трудностями интеграции лазерного технологического оборудования в технологические линии, особенно связанные с серийным выпуском продукции;
- низким значением КПД

Появление новых типов лазеров – волоконных, дисковых и т.д., имеющих ресурс работы более 50 тыс. часов, высокую надежность, небольшие массогабаритные показатели, высокий КПД и низкое энергопотребление, сделало процесс лазерной очистки поверхности экономически целесообразным.

Пример применения лазерной очистки (улучшения) поверхности детали.

Лазерная очистка поверхности резьбы. После нарезания резьбы на поверхности остаются остатки СОЖ, органические и неорганические загрязнения, которые препятствуют получению высокого значения адгезии наносимого нанокompозитного полимерного покрытия.

Лазерно-плазменная полировка поверхности. Одним из перспективных современных направлений. Преимущество в том, что позволяет заменить ручной труд при полировании сложных 3D-поверхностей.

Процесс лазерно-плазменного полирования поверхности деталей цилиндрической формы показан на рисунке 3.

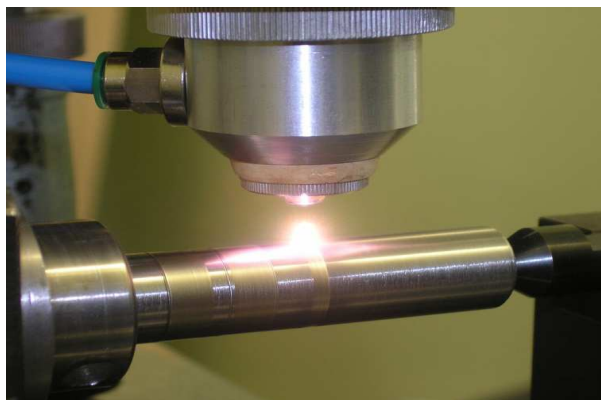


Рисунок 3 – Технологический процесс лазерно-плазменного полирования поверхности
Лазерно-плазменная полировка поверхности

Лазерно-плазменная полировка замещает механическую полировку и, в частности, ручную с одновременным повышением эксплуатационных физико-механических характеристик полированной поверхности. Метод лазерной полировки может быть применен к широкому классу материалов – от металлов до стекла. Является окончательной операцией и может не требовать последующих обработок.

Лазерно-плазменное полирование позволяет:

- улучшить профиль несущей поверхности;
- уменьшить адгезионное схватывание и износ в парах трения;
- уменьшить коэффициент трения и его зависимость от нагрузки.
- повысить износостойкость, тепло- и хладостойкость, стойкость к коррозии детали.

Сущность технологии лазерно-плазменного полирования поверхности заключается в создании над полируемой поверхностью на расстоянии несколько сот микрон низкотемпературной (от $20 \times 10^3 \text{ K}^\circ$ до $30 \times 10^3 \text{ K}^\circ$) лазерной плазмы. При этом практически вся энергия луча лазера преобразуется в энергию плазмы. Технологический процесс реализуется при эффекте оптического пробоя газа над полируемой поверхностью, то есть луч лазера инициирует плазму.

Лазерно-плазменное полирование поверхности использует различные физические процессы при взаимодействии лазерной плазмы с полируемой поверхностью: объемное парообразование из жидкой фазы, сублимация из твердой фазы.

Производительность лазерно-плазменной полировки поверхностей деталей достигает нескольких тысяч $\text{мм}^2/\text{сек}$.

Лазерно-плазменное полирование позволяет производить структурирование геометрии поверхности с параметром $R_z = 2 \dots 3 \text{ мкм}$.

Для успешной полировки поверхности с шероховатостью R_{max} в режиме сканирования пучком излучения диаметром d со скоростью V необходимо проплавление поверхности на всю толщину шероховатого слоя, т.е. чтобы мощность излучения превышала пороговое значение. Пороговое значение определяется по формуле (1):

$$P_{\text{порог}} = \rho d R_{\text{max}} V L_{\text{пл}}, \quad (1)$$

где ρ – плотность материала;

$L_{\text{пл}}$ – удельная теплота плавления материала.

Технико-экономический эффект:

- снижение трудоемкости примерно в 2 раза;
- повышение производительности труда примерно в 10 раз в сравнении с механической полировкой;
- снижение технологического брака примерно в 2 раза

Заключение

Развитие промышленных лазерных излучателей позволяет на современном этапе рассматривать процессы лазерной очистки (улучшения) поверхностей деталей как реальную, экономически целесообразную альтернативу классическим методам очистки.

Лазерные методы очистки (улучшения) представляют собой наиболее экологически чистый процесс очистки (улучшения), обеспечивающий дополнительно возможность высокой степени автоматизации процесса.

Современный уровень мощности волоконных излучателей способен обеспечить промышленные уровни производительности процесса до десятков квадратных метров в час при низкой стоимости процесса.

Массовое внедрение технологий и оборудования нового поколения позволит достичь такого уровня качества выпускаемой продукции, который повысит уровень конкурентоспособности продукции машиностроения на внешнем рынке. Для этого нужно обеспечить одно условие – обеспечить реальный сектор экономики России доступными финансовыми ресурсами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вейко В.П., Смирнов В.Н., Чирков А.М., Шахно Е.А. Лазерная очистка в машиностроении и приборостроении. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 103 с.
2. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюрин А.И. Технологические процессы лазерной обработки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 664 с.
3. Суслев А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.

АЗОТИРОВАНИЕ - КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ

Шушан А.А., руководитель - Мороз Ю.А.

Южноуральский государственный колледж

Актуальность работы обуславливается тем, что для эффективной работы предприятия необходимо обеспечить высокую производительность труда. Вместе с тем низкая износостойкость и малый срок службы металлорежущего инструмента приводит к частой остановке и переналадке оборудования. Необходимо найти способы сохранения рабочего состояния режущей кромки на более длительный срок.

Гипотеза: повышение износостойкости металлорежущего инструмента можно достичь с помощью химико-термической обработки (электролитно-плазменное азотирование)

Цель работы: Определение основных показателей, характеризующих эффективность метода электролитно-плазменного азотирования (на основе сравнительного анализа с существующим способом термообработки)

Задачи:

1. Рассмотреть исторический опыт решения вопроса повышения износостойкости инструментальной стали.

2. Рассмотреть существующий способ повышения износостойкости инструментальной быстрорежущей стали Р6М5 и предложить способ увеличения прочностных характеристик с помощью химико-термической обработки методом азотирования.

3. Провести лабораторное исследование повышения износостойкости инструментальной быстрорежущей стали Р6М5 методом электролитно-плазменного азотирования.

4. Определить экономическую эффективность предложенного метода.

Меч, клинок, копьё – вот первый инструмент для обработки металла резанием. Долгое время, кроме оружия, человеку не нужно было использовать металлорежущие инструменты, так как операциями металлообработки являлиськовка и литье. Те немногие имеющиеся в распоряжении человека режущие инструменты применялись только для обработки камня или дерева. По большому счету именно мечи, боевые секиры и топоры и т.п. можно считать первым металлорежущим инструментом, так как нередко они были призваны поразить в бою закованного в броню вражеского война.

Залогом создания уникального оружия являются высококачественные материалы, при этом их-то и не хватало.

Сталь в отличие от железа имеет большую твердость. Для этого необходимо, чтобы доля углерода в металле составляла минимум 0,35 процента. Чтобы добиться такого содержания углерода, сырое железо необходимо насыщать углеродом. Для этого его нагревают с древесным углем. Углерод растворяется в железе. Это насыщение углеродом (оно называется также цементацией) требует долгого времени.

Чтобы улучшить эффект цементации, при нагревании к стали часто подмешивали разнообразный органический материал. Этому мы находим прекрасное подтверждение в саге о «Виланде-кузнеце» (Вайланде). Согласно саге Виланд кует меч, который уже сам по себе

первоклассный, но применяет еще и тайный трюк, чтобы еще больше повысить качество стали:

«Вот веселый король идет по залу,
А Виланд в кузне берет хороший напильник,
И пилит меч в простую пыль.
Кто это слышал, у того оглохли уши
От скрежета напильника о твердую сталь.
И долго продолжалась такая пытка доброго меча.
Теперь от него лежали лишь опилки: мудрый кузнец взбил их,
Смешав с молоком и мукой, пока не получилось доброе тесто.
Потом он взял гусей, три дня сидевших в тесной клетке без еды
И бросил тяжелой пищи голодным птицам.
Очень скоро корыто опустело, но на следующее утро
В два раза выдано было с другой стороны.
И это содержимое мастер принес к печи.
Чтобы выплавить из этого железа, хорошо шуровал он жар
А потом зачерпнул из котла то, что стало из помета, и
И получил из этого железо чистое и без шлаков.
Когда оно остыло, то стало пригодным для оружия, и
До седьмого дня он сделал мастерский меч.
Он был настолько острым и красивым, настолько
Твердым и крепким, что трудно было на земле сыскать второй такой!»

Таким образом, Виланд получил сырую сталь из гусяного помета, в котором еще содержались непереваренные металлические опилки. В результате цементации с птичьим пометом сталь стала намного тверже, и меч стал намного превосходить обычные, гораздо более мягкие мечи.

В чем же действительно заключается тайна меча: помет, кроме углерода, содержит еще и азот. Только с начала прошлого столетия нам стало известно, что насыщение азотом оказывает влияние на существенное дополнительное повышение твердости, так что «азотистые» стали показывают вообще самую высокую твердость, установленную у железа.
(1)

ВЫВОД: Анализ исторического опыта создания высококачественных сплавов для производства оружия показывает, что мастера в древности смогли эмпирическим путем прийти к пониманию того, что получение оружия с уникальными прочностными характеристиками связано с дополнительной обработкой исходного материала с применением минеральных веществ с высоким содержанием азота, однако указанный выше способ упрочнения с помощью гусей в настоящее время является малопродуктивным, неэффективным и нерентабельным.

Существующий способ решения проблемы

Сталь Р6М5 – это стандартный материал, применяемый для изготовления инструментов, который имеет нормальную теплостойкость и сохраняет свою режущую кромку дольше, чем другие быстрорежущие стали с меньшим содержанием вольфрама.

Благодаря высокой прочности, технологичности и стойкости сталь Р6М5 на данный момент является наиболее востребованной из сталей высокой продуктивности (3).

На сегодняшний день для быстрорежущих сталей применяется упрочняющая термообработка, включающая в себя закалку в три приема с охлаждением в масле и трехкратный высокий отпуск (см. рисунок 1), при этом для уменьшения термических и фазовых напряжений применяется замедленный нагрев под закалку быстрорежущей стали при температурах 600°C и 900°C.(3) Термическая обработка позволяет получить структуру мартенсит и легированные вольфрамом карбиды, твердость поверхности составляет 64-65 HRC.

Вывод: Сталь Р6М5 является одним из оптимальных вариантов для получения высококачественных металлообрабатывающих инструментов, однако при работе режущая кромка обработанных традиционным способом инструментов достаточно быстро изнашивается и теряет режущую способность.

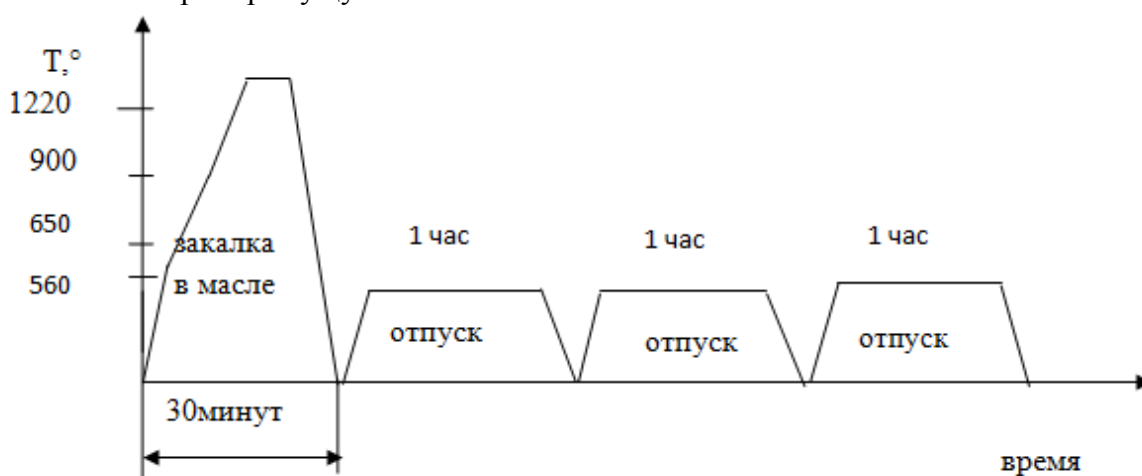


Рисунок 1.

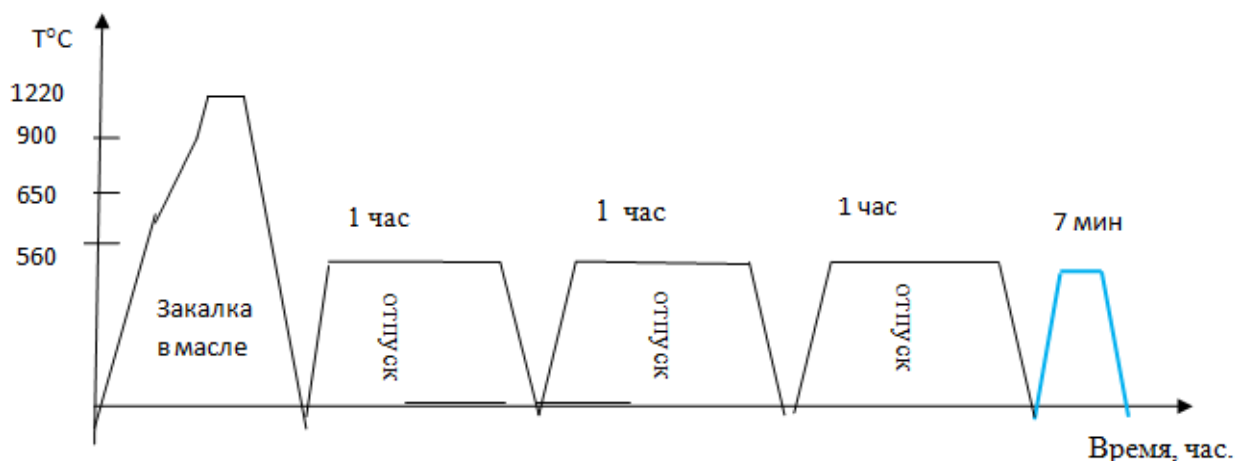
Предлагаемый способ

Опираясь на исторический опыт, для увеличения износостойкости металлорежущих инструментов, изготовленных из стали Р6М5, я предлагаю применить относительно новый метод химико-термической обработки – электролитно-плазменное азотирование.

Из специальной литературы известно, что электролитно-плазменное азотирование производится путем нагрева и выдержки в насыщающей среде за счет изменения электрического потенциала в слое плазмы, создаваемой между электролитом и поверхностью образца (катода).

Выбор электролита основан на том, что электролит из водного раствора, содержащий 20% карбамида и 10% карбоната натрия является не токсичным и экологически чистым.

Перед электролитно-плазменной обработкой заготовки подвергаются обычной для этой стали термообработке: закалке от 1220°C в масле и последующему трехкратному отпуску при 560°C (см. рисунок 2)



Химико-термическая обработка позволяет получить модифицированный слой глубиной 50 мкм структура азотистый мартенсит с твердостью 72- 73 HRC

Микротвердость поверхности образцов до и после обработки измеряются методом вдавливания алмазного индентора на твердомере Виккерса (ПМТ-3М). Испытания образцов на абразивное изнашивание проводятся на установке для испытаний на абразивное изнашивание при трении о не жестко закрепленные частицы абразива.

На рисунке 3 а представлена микроструктура диффузионного слоя стали Р6М5 после электролитно-плазменного азотирования.

Микроструктура обработанной поверхности образца стали характеризуется наличием светлого слоя толщиной примерно ~15 мкм, который представляет собой сплошной слой нитридов железа и легирующих элементов. Под светлым слоем наблюдается мелкозернистая переходная структура, которая представляет собой азотистый мартенсит с карбидными и мелкодисперсными нитридными включениями. Общая толщина модифицированного слоя составляет около 50 мкм.

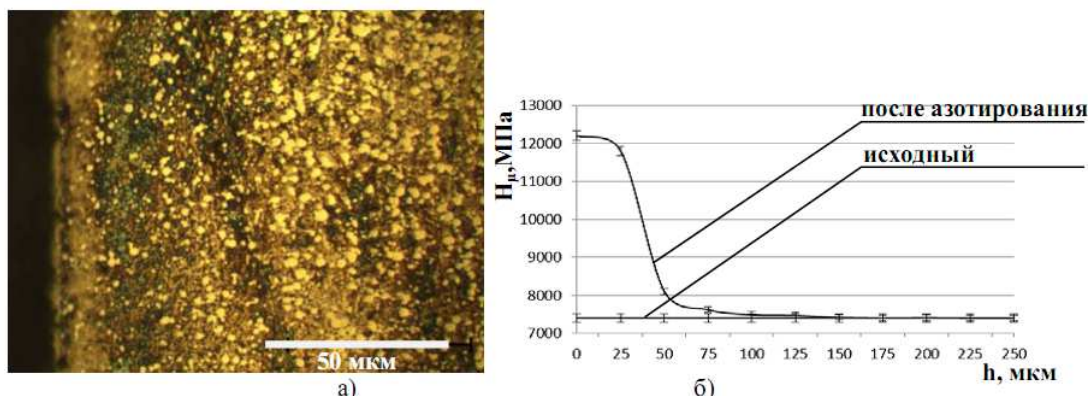


Рис. 3. Микроструктура (а) и микротвердость (б) диффузионного слоя стали Р6М5 после азотирования при температуре 550°C (поперечный срез)

На рисунке 3 б показана зависимость микротвёрдости азотированного слоя от глубины образца. Из графиков видно, что в поверхностном слое толщиной 25 мкм микротвердость составляет в среднем 12 ГПа.

ВЫВОД

Определено, что при электролитно-плазменном азотировании происходит насыщение поверхностного слоя стали Р6М5 азотом из низкотемпературной плазмы, которая создается вблизи поверхности материала (катода) при подаче напряжения в виде газопаровой рубашки из паров азотосодержащего электролита, что в результате приводит к повышению износостойкости поверхностного слоя быстрорежущей стали Р6М5.

Экономический эффект

Известно, что срок службы отрезного резца из стали Р6М5 при обработке деталей из стали 45 в среднем составляет около 50 минут (2), при этом в результате азотирования происходит существенное увеличение этого срока в 1,9 раза, до 90-95 минут. В настоящее время средняя цена на отрезные резцы из стали Р6М5 в среднем составляет 600 рублей, что позволяет в течении рабочей смены на одном рабочем месте сократить издержки на металлообрабатывающие инструменты практически в 2 раза, до 2400 рублей. В пересчете на годовую программу экономия на одном рабочем месте может составлять до 633 000 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томас Лайбле / Меч. Большая иллюстрированная энциклопедия. Перевод с немецкого Сергея Липатова / 2011г.
2. Режимы резания металла. Справочник под редакцией Бороновского Ю.В. Москва; «Машиностроение», 2015г.
3. Мозберг Р.К. Материаловедение. Москва; Высшая школа, 2013г.
4. М.К. Скаков, д.ф-м.н., проф., Б.К. Рахадиллов, докторант PhD, Г.С. Карипбаева, магистрант Восточно-Казахстанский государственный технический университет

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕХАНИЗМА ГЛАВНОГО ПОДЪЕМА РАЗЛИВОЧНОГО КРАНА Q=180-63/3,2 Т В ЭСПЦ-6 ПАО «ЧМК»

Кожевников В.В., руководитель – Лушников Е.В.

Южно-Уральский многопрофильный колледж

Транспорт на предприятиях черной и цветной металлургии единый производственный процесс, с помощью которого осуществляется связь между цехами. Эффективность работы грузоподъемных машин во многом зависит от качества их конструкции. За комплексный показатель качества конструкции принимают интегральный показатель, представляющий собой отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации машины к суммарным затратам на её создание и поддержании работоспособности.

Качество и надежность грузоподъемной машины определяет степень её безопасности. Это значит, что в течение установленного срока службы при эксплуатации машины не будут происходить поломки, повреждения, отказы, авария и несчастные случаи. Основные требования к качеству, надежности и безопасности при создании и эксплуатации грузоподъемных машин регламентированы государственными и отраслевыми стандартами, техническими условиями, нормами и правилами по охране труда, технике безопасности.

В настоящее время недостаточно изучены способы восстановления изношенных деталей механизма главного подъема разливочного крана, не соблюдается технология в выполнении ремонтных работ из-за отсутствия необходимого оборудования и материала.

На основе анализа научной литературы была сформулирована проблема: каково влияние выбранных способов восстановления изношенных деталей механизма главного подъема разливочного крана на продолжительность эксплуатации.

В теоретическом плане данная проблема исследовалась нами с использованием следующих источников: В.Д. Плахтина, М.П. Александрова, Л.А. Невозорова и др.

Актуальность проблемы обусловили выбор темы исследования: «Техническая эксплуатация механизма главного подъема разливочного крана Q=180-63/3,2 т в ЭСПЦ-6 ПАО «ЧМК».

Объект исследования – разливочный кран Q=180-63/3,2 т в ЭСПЦ-6 ПАО «ЧМК».

Предмет исследования – техническая эксплуатация механизма главного подъема разливочного крана Q=180-63/3,2 т в ЭСПЦ-6 ПАО «ЧМК».

Цель исследования - изучить способы восстановления изношенных деталей механизма главного подъема разливочного крана.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть организацию ремонта.
2. Рассмотрение способов восстановления деталей.
3. Выявить наиболее эффективный способ повышения надежности ремонта изношенных деталей и механизмов.

Металлургические разливочные краны отличаются более сложной конструкцией моста, механизма главного подъема, наличием двух тележек, перемещающихся по мосту на разных уровнях, тяжелым режимом работы и повышенными требованиями к надежности,

безотказности при эксплуатации, определяемыми спецификой работы кранов с жидким металлом.

Мост крана образован главными, вспомогательными и концевыми балками коробчатого сечения. По главным и вспомогательным (внутренним) балкам уложены рельсы, соответственно, по которым перемещаются тележки – главная и вспомогательная. Вдоль главных балок с наружной стороны на кронштейнах расположены площадки для обслуживания крана и размещения механизмов передвижения с быстровращающимися трансмиссиями, редукторы которых вертикально прикреплены к вертикальным стенкам главных балок. Каждый механизм передвижения работает отдельно. От редукторов через зубчатые муфты, вращение передается колесам попарно, соединенным в балансирные тележки. К этим тележкам с помощью отъемных букс присоединены оси колес. Всего на мосту крана установлено 16 колес, собранных в восьми балансирных тележках. Из них четыре колеса приводные, а остальные 12 холостые.

Все механизмы крана снабжены электромагнитными тормозами. В механизме главного подъема предусмотрены четыре тормоза, по два с каждой стороны электродвигателей.

Отличительной особенностью главного подъема литейных кранов является храповый механизм, назначение которого заключается в обеспечении подъема ковша с жидким металлом в случае выхода из строя одного из электродвигателей механизма подъема.

Сдвоенные полиспасты образованы блоками, состоящими из неподвижных верхних и подвижных нижних, и каната из 20 ветвей.

Все элементы непосредственно связаны с подъемом сталеразливочного ковша, подвергаются высокой температуре транспортируемого жидкого металла. Поэтому канат для полиспастов применяют с асбестовой сердцевиной, а траверсу защищают экранами. На рисунке 1 представлена кинематическая схема механизма подъема.

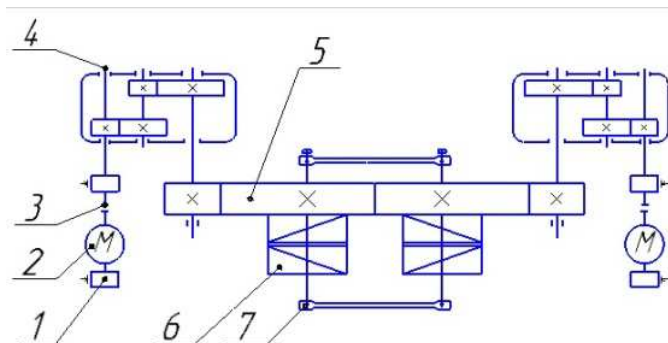


Рисунок 1 - кинематическая схема механизма подъема

1 – тормоз, 2 – электродвигатель, 3 – муфта, 4 – редуктор, 5 - открытая передача, 6 – барабан, 7 - ось.

Основными видами механического износа являются: износ схватывания первого рода, окислительный, абразивный, усталостный.

Коррозионный износ возникает вследствие физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Этот процесс постепенно, самопроизвольно разрушает металл, начиная с поверхности. На поверхности образуются неустойчивые пленки оксидов (ржавчина), поверхность становится шероховатой, и изменяются ее размеры, качество.

Чтобы обеспечить четкую, безаварийную работу оборудования, в том числе и кранов, на предприятиях используют систему плано-предупредительных работ (ППР).

Система планово-предупредительных ремонтов – это совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, которые направлены на предупреждение преждевременного износа деталей и узлов механизмов крана, и выхода его из строя.

В работе мы рассмотрели способы повышения надежности. Теория надежности устанавливает четыре состояния, в которых находится кран: неисправное, исправное, работоспособное и неработоспособное.

Основными показателями надежности являются: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

К числу наиболее эффективных методов упрочнения деталей металлургического оборудования относятся: наплавка износостойкими сплавами; металлизация напылением; химико-термическая обработка; диффузионные методы упрочнения; пластическое поверхностное упрочнение и восстановление деталей оборудования.

Мы считаем, что наиболее эффективный метод повышения надежности является низкотемпературная нитроцементация, так как проводится при температурах 550-650°C в пастообразном карбюризаторе из смеси сажи и желтой кровяной соли, разведенной органическим клеем. Эту пасту наносят на упрочняемые поверхности деталей и высушивают. Затем детали упаковывают в контейнер и помещают в нагретую до температуры нитроцементации печь любой конструкции (электрическую, газовую, мазутную или другую), где выдерживают от одного до трех часов, в зависимости от требуемой толщины упрочненного слоя. После обработки детали охлаждают в воде.

В результате такой обработки на поверхности детали образуется плотный слой (корка) карбонитридов, отличающийся очень высокой твердостью и пониженным коэффициентом трения.

В поверхностном слое нитроцементованной детали, после охлаждения ее в воде, возникают сжимающие напряжения. Это благоприятно сказывается на усталостной прочности детали. Износостойкость нитроцементированного слоя в условиях граничного трения, т.е. с недостатком смазки между контактирующими поверхностями, в 8-10 раз выше износостойкости закаленной стали без нитроцементации.

Во второй части исследовательской работы нами были рассмотрены вопросы назначения и описание конструкции литейного крана. Определены условия работы крана, разработано техническое обслуживание крана и порядок работ при демонтаже, ремонте механизма главного подъема. Разработана технология ремонта наиболее изнашиваемых узлов и деталей. Представлены технологические карты на изготовление более ответственных деталей; составлена карта смазки механизма главного подъема. Разработаны вопросы повышения надежности работы крана.

Нами было выявлено, что в настоящее время для повышения надежности изнашиваемых деталей, наиболее эффективным является низкотемпературная нитроцементация.

В результате такой обработки на поверхности детали образуется плотный слой (корка) карбонитридов, отличающийся очень высокой твердостью и пониженным коэффициентом трения.

Износостойкость нитроцементированного слоя в условиях граничного трения, то есть с недостатком смазки между контактирующими поверхностями, в 8-10 раз выше

износостойкости закаленной стали без нитроцементации. Упрочняющая технология обеспечивает значительное повышение твердости восстановленных поверхностей и, соответственно, повышение износостойкости восстановленных деталей. При этом для реализации используются дешевые и распространенные материалы (сажа, сода, аммиачная селитра, мочевины), а также простое термическое оборудование, что весьма ценно с точки зрения организации работ в ремонтных цехах предприятия. В расчетной части был выполнен кинематический и силовой расчет привода главного подъема и произведены проверочные расчеты на прочность всех механизмов и деталей привода механизма подъема.

Выбранный путь наиболее рациональной организации ремонтных и монтажных работ позволил определить экономическую целесообразность ремонта и монтажа, и оптимальные сроки службы оборудования. В результате сетевого планирования сроки ремонта механизма подъема сократились до 21 часа, что дало экономии 21278,8 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свистунов Е.А. Расчет деталей и узлов металлургических машин. – М.: Металлургия, 1985. – 184 с.
2. Плахтин В.Д. Ремонт и монтаж металлургического оборудования. - М.: Металлургия, 1985. – 276 с.
3. Кружков В.А., Чиченов Н.А. Ремонт и монтаж металлургического оборудования. – М.: Металлургия, 1985. – 320 с.
4. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. - М.: Машиностроение, 2000. – 326 с.
5. Павлов Н.Г. Примеры расчетов кранов. - М.: Машиностроение, 1967. – 348 с.
6. Воронкин Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования. - М.: Машиностроение, 2010. - 240с.
7. Невозоров Л.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов. - М.: Высшая Школа, 2007 – 488 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Ченцов С.А., Шахвалеев К.А., руководитель– Падюков Ю.А., Малева Н.В.

Южно-Уральский Государственный технический колледж

Актуальность работы. В наше время экономический потенциал России реализуется не полностью. Отрицательное воздействие оказывают такие факторы, как уровень морального и технического износа производственного оборудования, высокая зависимость от импорта комплектующих, дефицит квалифицированных кадров.

Для развития современного машиностроения необходимо опережающее технологическое развитие, совершенствования производственной базы. Это включает в себя, наряду с другими направлениями, использование оборудования с ЧПУ всех видов (фрезерных, металлообрабатывающих, токарных станков и так далее). Сейчас такое оборудование производят предприятия разных стран. Существует множество модификаций разных производителей.

Перед предприятиями встаёт вопрос грамотного выбора станков с ЧПУ, так как станки различаются по точности и скорости обработки, по стоимости, производительности, числу инструментов и другим техническим параметрам.

Гипотеза: Станки российских производителей более приемлемы для условий мелкосерийного производства на отечественных машиностроительных предприятиях.

Объект исследования: токарные станки с ЧПУ

Предмет исследования: станок с ЧПУ российского производства.

Цель: Сбор доказательств целесообразности применения отечественных станков с ЧПУ.

Задачи:

1. Изучить литературу по истории создания и развития станков с ЧПУ.
2. Исследовать технические характеристики станков разных производителей.
3. Определить функциональные возможности моделей станков с ЧПУ.
4. Составить сводную таблицу характеристик станков различных производителей.
5. Сделать выводы (на основе анализа данных таблицы)

Методы исследования: исследование информационных источников, сравнительно-аналитический метод.

Историческая справка. Годом рождения техники с ЧПУ считается 1949-ый. Тогда Джон Пэрсонс, сын хозяина компании Parsons Inc, первым в мире стал использовать изобретенный им станок для обработки лопастей пропеллеров, работа которого была основана на программе, которая вводилась с перфокарт. Сейчас перфокарты уже не используются. Тогда же изобретение Пэрсонса было по достоинству оценено правительством США и его ВВС, которое выделило деньги на финансирование изобретательской программы, целью которой были станки с ЧПУ для фрезеровочных работ при изготовлении сложных деталей.

Компания Parsons Inc к работам по созданию станка привлекла специалистов Массачусетского технологического института. Правительство США заключило договор с

массачусетским институтом на продолжение работ по разработке и производству станков с программным управлением.

Работы продолжались еще два года. В результате завершились успехом, управляемый особой перфолентой станок был сдан в эксплуатацию. Однако в условиях реального производства он работать не мог. Только еще через два года Vendix Corp поставило на поток производство, которое стало выпускать станки с ЧПУ. На деньги ВВС США было выпущено сто двадцать таких станков, которые перешли в руки различных компаний с целью популяризации.

Если говорить о нашей стране, то тут первые станки с ЧПУ появились в шестидесятых. Это были токарные, фрезерные станки, а система управления получила название «Контур ЗП».

Теперь на многих производствах, особенно тех, которые требуют высокой точности, применяется система числового программного управления (ЧПУ). Трудно представить себе без этих систем предприятия автомобильной, авиапромышленности, космической промышленности, производство точных медицинских приборов, геодезических приборов, лабораторной техники. Принцип работы так называемых промышленных роботов тоже основан на ЧПУ.

В нашем исследовании мы решили рассмотреть и проанализировать технические характеристики токарных станков производства России, Болгарии и Китая.

Токарный станок с ЧПУ ТС1625Ф3 про-ва Россия (аналог 16А20Ф3)

Станок токарно-винторезный ТС1625Ф3 (полный аналог 16А20Ф3) предназначен для токарной обработки в один или несколько проходов в автоматическом цикле наружных и внутренних поверхностей деталей типа тел вращения со ступенчатым и криволинейным профилем различной сложности, включая нарезание резьбы.

Таблица 1- Технические характеристики станка ТС1625Ф3

Характеристики	ТС1625Ф3
Макс. диаметр изделия, мм	580
Макс. вес заготовки кг	600
Рабочая подача, мм/мин	1~6000
Ширина направляющих, мм	440
Диапазон скоростей шпинделя, об/мин	21-2160
Число инструментов, шт	8
Потребляемая мощность, кВА	26
Габаритные размеры, ДхШхВ мм	2775x1585x1670

Токарный станок с ЧПУ RAIS T500 (Болгария)

Токарный станок с ЧПУ RAIS T500 предназначен для выполнения черновой, чистовой токарной обработки, выполнения операций тонкого и финишного точения, сверловки, расточки, чистовой обработки отверстий, нарезания резьбы, выполнения фрезерных операций, деталей различных конфигураций, с выполнением обработки различных элементов на внешних участках детали.

Таблица 2- Технические характеристики станка RAIS T500

Характеристика	T500
Диаметр обработки изделия, мм	500
Ширина направляющих, мм	400
Обороты в диапазонах, об/мин	20-2000
Мощность главного привода, кВт	11
Число инструментов, шт	4
Рабочая подача, мм/мин	0.1 – 2700
Габаритные размеры, мм	3600x1750x1620
Макс. вес заготовки, кг	800

Токарно-винторезный станок DMTG SKE6163z/1500 с ЧПУ (16M30Ф3) (Китай)

Токарно-винторезный станок DMTG SKE6163z/1500 с ЧПУ (16M30Ф3) предназначен для токарной обработки в один или несколько проходов в автоматическом цикле наружных и внутренних поверхностей деталей типа тел вращения со ступенчатым и криволинейным профилем различной сложности, включая нарезание резьбы.

Таблица 3- Технические характеристики станка DMTG SKE6163z/1500

Характеристики	SKE6163z/1500
Макс. диаметр изделия, мм	630
Рабочая подача, мм/мин	0.01 – 3000
Диапазон скоростей шпинделя, об/мин	42~1000
Мощность шпинделя, кВт	11
Число инструментов, шт	8
Габаритные размеры, мм	3461x2000x1800
Макс. вес заготовки	700

Исходя из выше перечисленных характеристик, выделим основные параметры, по которым проведем анализ выбора станка.

Таблица 4- Сравнительная характеристика параметров станков

	DMTG SKE6163z/1500	T500	TC1625Ф3	Достоинства
Макс. Диаметр изделия	630	500	580	На SKE6163z/1500 можно обрабатывать более широкий спектр заготовок по диаметру.
Диапазон скоростей шпинделя, об/мин	42-1000	20-2000	21-2160	На станке TC1625Ф3, обработка возможна на более широких скоростях вращения шпинделя.
Мощность шпинделя, кВт	11	11	Первые 30 мин. 11, продолжительно 9	На станках SKE6163z/1500, T500, обработку возможно вести большим кол-вом инструментов одновременно.

Число инструментов, шт.	8	4	8	На станках TC1625Ф3, СKE6163z/150 возможны выполнять большее количество разнообразных переходов.
Габаритные размеры, м.	6,92	6.3	4,4	TC1625Ф3, занимает меньшую площадь на производстве.
Стоимость, руб	4 615 058	4 872 476	2 650 000	Стоимость станка TC1625Ф3 значительно меньше.

Исходя из усредненных характеристик, наиболее выгодным является станок Российского производства TC1625Ф3.

Таблица 5- Производители станков с ЧПУ

Россия (58 предприятий)	Китай	Болгария
Ульяновский научно-исследовательский институт авиационной технологии и организации производства	Beijing North Hong-QI Precision Machinery Manufacture Co., Ltd	Завод ЗММ Враца.
Липецкий станкостроительный завод Возрождение(ЛСЗВ)	ChangChun CNC Machine Tool Co., Ltd	Arsenal
Краснодарский станкостроительный завод(Седин)	China Qiqihar First Machine Tool Works	ЗММ «Металлик»

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комов М. С. Особенности развития инновационной деятельности в российском машиностроении // Молодой ученый. — 2011. — №8. Т.1. — С. 138-140.
2. Кошкин В.Л. Аппаратные системы числового программного управления // М. Машиностроение, 1989. 248с.

БЕССВИНЦОВЫЕ СПЛАВЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Апсалямов Р.Г., Файзуллин Э.Ш., руководитель - Шварева И.А.

Южно-Уральский государственный технический колледж

В настоящее время все электронные компании мира разрабатывают программы перехода на бессвинцовое производство.

Основной причиной перехода к бессвинцовым технологиям является отрицательное влияние свинца на здоровье человека (при попадании в организм свинец накапливается и оказывает вредное влияние на кровеносную и пищеварительную систему, а также репродуктивную функцию).

В этой связи следует отметить, что решая экологическую проблему, промышленность давно применяет сплавы, не содержащие свинец, и таких сплавов большое количество. Сегодня проблема состоит в том, чтобы определить, какой из них наиболее приемлемый для использования с точки зрения экономической целесообразности и технологичности.

Гипотеза. Анализ характеристик сплавов позволит выбрать сплав, который наиболее целесообразно применять в электронике.

Объект исследования: Сплавы, применяемые в электронике

Предмет исследования: характеристики сплавов

Цель работы: выявление сплавов, оптимально подходящих, для бессвинцовых технологий в электронике.

Задачи:

1. Изучить информационные источники по проблеме использования бессвинцовых сплавов в электронике.
2. Осуществить выбор сплавов для исследования.
3. Составить таблицу характеристик исследуемых сплавов.
4. Проанализировать характерные особенности сплавов.
5. Сделать выводы по проведенному исследованию

Актуальность исследования заключается в том, что в 2004 году Парламент ЕС принял закон о запрещении применения опасных для здоровья веществ - RoHS (Restriction of Hazardous Substances). Закон устанавливает, что с 1 января 2006 г. все электронные компоненты и оборудование, поставляемые в Европу, не должны содержать свинец, ртуть, кадмий и шестивалентный хром.

Таким образом, наше государство было поставлено перед фактом, что в рамках заключенных договоров, в Россию будут поставляться только бессвинцовые компоненты. В свою очередь аналогичные товары, поступающие в Европу из России, также не должны содержать опасные компоненты.

Однако анализ литературы показал, что Российские предприятия не могут перейти на бессвинцовые технологии одновременно (в установленный срок), поскольку они имеют отличающиеся друг от друга экономические возможности и техническую оснащенность, используют различные производственные технологии, а на выбор сплава оказывают влияние как экономические, так и технологические факторы.

Таким образом, решая первую задачу, мы пришли к выводу, что большинство бессвинцовых сплавов имеют высокую стоимость, а адаптация новых материалов может приравняться к внедрению новых технологических процессов в электронной промышленности.

Придерживаясь своей гипотезы, на следующем этапе исследования мы отобрали 10 наиболее применяемых бессвинцовых сплавов и проанализировали их характеристики. Но прежде, установили основные требования, предъявляемые к ним.

Эти требования и будут являться основными критериями отбора оптимальных сплавов для бессвинцовых технологий:

- 1) низкая температура плавления;
- 2) соизмеримая стоимость со сплавами, содержащими свинец;
- 3) физические и механические свойства (электропроводность, пластичность, прочность и др.);
- 4) химические свойства (химическая и коррозионная стойкость, низкая токсичность);

Опираясь на эти требования, мы сравнили характеристики бессвинцовых сплавов между собой и с классическим сплавом олово-свинец.

Анализ показал следующее. Низкой температуре плавления соответствуют все сплавы, но бессвинцовые припои имеют более высокую температуру пайки.

Свинцовые сплавы дешевы, соизмеримую стоимость имеют Sn99,3/Cu0,7, Sn96,2/Ag2,5/Cu0,8/Sb0,5, Sn91/Zn9. Остальные сплавы дороги.

Экологически безопасными являются сплавы, не содержащие свинец (класс опасности 1) и сурьму (класс опасности 2). Эти металлы и их соединения являются токсичными, обладают способностью накапливаться в окружающей среде и организме человека, вызывая хронические отравления и органические поражения.

Сплавы, используемые в электронике должны обладать механической стабильностью, выдерживать термические нагрузки, быть пластичными. Таким требованиям отвечают Sn96,5 /Ag3,5, Sn95,5 /Ag4,0/ Cu0,5, Sn99,3/ Cu0,7, Sn96,2/ Ag2,5/ Cu0,8/ Sb0,5, Sn91,8 /Ag3,4/ Bi4,8, Sn42 /Bi58, Sn91/Zn9.

Важным аспектом возможности применения сплава является его химическая устойчивость в различных средах и обычных условиях эксплуатации. Такими качествами обладают сплавы, имеющие в своем составе химически стойкие элементы: медь, серебро, золото. Сплавы, содержащие цинк, индий и висмут химически менее стойкие, т.к. эти металлы, особенно цинк, химически активны.

Данные исследования сведены в таблицу.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика сплавов, применяемых в электронике

Сплав	Температура плавления, С ⁰	Низкая стоимость	Токсичные компоненты	Механическая стабильность (прочность на разрыв, МПа)	Химическая устойчивость (хим. стойкие металлы)
Sn63/Pb37	183	3,36	Pb	40	
Sn62/Pb36/Ag2	179	5,5	Pb	45	Ag

Sn96,5 /Ag3,5	221	12,48	-	58	Ag
Sn95,5 /Ag4,0/Cu0,5	217-219	6,17	-	63	Ag,Cu
Sn99,3/Cu0,7	227	7,4	-	24	Cu
Sn96,2/Ag2,5/Cu0,8/Sb0,5	217-220	6,12	Sb	58	Ag, Cu
Sn91,8 /Ag3,4/Bi4,8	200-216	9,43	-	77	Ag
Sn42 /Bi58	138	8,07	-	67	-
Sn48/In52	118	7,8	-	In мягкий	-
Sn91/Zn9	199	5,3	-	54	-
Sn80/Au20	208	360	-	Auмягкий	Au

Вывод:

Проведенные исследования говорят о том, что лидером бессвинцовых технологий являются сплавы системы Sn /Ag/Cu и, следовательно, они могут быть рекомендованы для широкого применения в электронике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев А. Бессвинцовые технологии монтажной пайки. Из материалов конференции «Подготовка к введению европейской директивы RoHS»
2. Григорьев В. Бессвинцовые технологии – требования времени, или прихоть законодателей от экологии.Из материалов конференции «Подготовка к введению европейской директивы RoHS»

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. www.gaw.ru
2. www.contractelectronica.ru

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗГРУЗКИ И ПОГРУЗКИ ЛОМА ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА (на примере ООО «ЦВЕТМЕТ - АЛЬЯНС» г. Челябинска.)

Проходцев А.Э., руководитель - Кутукова Е.Н.

Челябинский государственный колледж индустрии питания и торговли

В настоящий момент стоит острый вопрос о сохранении природных ископаемых земли, уменьшении загрязнений, выбрасываемых промышленными предприятиями. Исходя из этих критериев, мировые отрасли промышленности прилагают огромные усилия в создании идеальных технологий, основывающихся на безотходности и взаимозаменяемости. Решением данной проблемы стало вторичное использование материалов, с целью дальнейшей переработки. Не оказался исключением для этого и лом цветных металлов. Учитывая ограниченность запасов рудного сырья и богатых месторождений, лом и отходы цветных металлов приобретают все большее значение в удовлетворении потребности народного хозяйства в алюминии, меди, свинца, цинка и драгоценных металлов.

Конкуренция в сфере приема цветных металлов довольно высока, и только грамотно организованная работа по приему цветного металла, цены, в пользу клиента, и высокий сервис позволит быть предприятию конкурентоспособным. В перечень сервиса входит разгрузка, погрузка лома цветного металла, предоставление грузовых автомобилей для дальнейшей транспортировки, возможность совершения денежных операций наличным и безналичным способом.

Разразившийся в настоящее время мировой финансовый кризис создал серьезные проблемы в работе многих российских предприятий. Складывающаяся обстановка показывает, что многие предприятия видят возможности уменьшения затрат в сокращении численности персонала и продолжительности рабочего времени. Однако такие шаги приводят к росту безработицы и удешевлению рабочей силы. В таких условиях выигрывают те предприятия, которые принимают меры к снижению издержек за счет повышения производительности труда персонала.

Разгрузка и погрузка цветного лома являются основополагающим фактором сервиса для клиента в выборе предприятия. Учитывая вышесказанное, усовершенствование разгрузки цветного лома при использовании вилочного погрузчика является приоритетным направлением повышения производительности труда. Отсюда вытекает актуальность темы нашей работы. Целью данной работы является разработка оборудования для разгрузки цветного лома и усовершенствование системы опрокидывания при использовании вилочного погрузчика.

Вилочный погрузчик – один из наиболее распространенных видов складской спецтехники, использующийся для различных погрузочно-разгрузочных работ. Принцип работы данной спецтехники основан на специальных вилах, которые захватывают груз снизу и возвращаются уже с грузом, готовым к перемещению. Устойчивость машине придает специальный противовес, который не позволяет ей опрокинуться под большой тяжестью. В работе мы рассматриваем дизельный вилочный погрузчик Балканкар, грузоподъемностью 3,5 тонны. Этот вид техники характеризуется большей мощностью и производительностью, а

также превосходит другие типы двигателей в грузоподъемности. Согласно мировой статистике использования погрузочной техники, 80% вилочных погрузчиков используются с применением дополнительного навесного оборудования.

На погрузочно-разгрузочных работах до настоящего времени очень часто применяется ручной труд, не исключением являлась и компания ООО «ЦВЕТМЕТ – АЛЬЯНС». Компания принимает лом цветных металлов от различных поставщиков. Лом цветных металлов привозят на грузовых автомобилях. Грузовые автомобили разгружали следующим образом: машины подъезжали к пандусу, грузчики вручную заполняли тележки, взвешивали лом вместе с тележкой. За одну рабочую смену, бригада из 6 человек разгружала одну грузовую машину, примерно 18 тонн.

Таким образом, перед предприятием стоит проблема механизации производства для повышения производительности труда, при максимальной экономии производственных затрат.

Цена ковша для вилочного погрузчика колеблется от 57000 руб. до 171 000 руб. Количество ковшей, необходимых для обеспечения работы цеха по приемке цветного лома 20 – 30 штук. Возникла проблема, как снизить денежные средства на развитие предприятия. Для решения этой проблемы было решено самостоятельно изготовить ковши и разработать систему опрокидывания для них. Проанализировав ковши промышленного производства, и учитывая сыпучесть цветного лома, нами были разработаны ковши. Система опрокидывания ковша состоит из приваренных скоб (уши) и цепей с крючками на конце, приваренных к рамке каретки погрузчика. Разработанный способ опрокидывания позволил ускорить процесс погрузки цветного лома на машину и позволил обойтись без покупки дорогостоящего оборудования.

Лом цветных металлов привозят на грузовых автомобилях (еврофура). Полуприцеп самый распространенный тип кузова. Длина полуприцепа еврофуры равна 12,5 метров и более. Работенковка позволяет производить загрузку и разгрузку сверху и сбоку.

Для погрузки и разгрузки лома цветного металла используют «грейфер», который делает современную спецтехнику многофункциональной. Цены на грейферы с многочелюстным лепестковым захватом колеблются до 600000 тыс. рублей. Для разгрузки лома цветного металла требуется более дешевое решение. Произведя расчеты длины плеча, и проанализировав существующее навесное оборудование, для вилочного погрузчика на основе кран балки и асфальтовзламывателя было разработано оборудование «грабли» для разгрузки металла.

Оборудование «грабли» изготовлено из швеллеров, зубья взяты от культиваторов сельхозмашин. Для того чтобы разгружать полуприцепы длиной 12,5 метров, разработана телескопическая стрела. Принцип работы оборудования: навешиваем грабли на вилы погрузчика, подъемное устройство поднимает грабли, регулируется угол наклона и высоту. «Грабли» заводятся в кузов еврофуры, опускают на лом цветных металлов и «гребут» благодаря движению погрузчика, цепляя лом, ссылая его в приготовленные у борта ковши. Наполненные ковши увозятся на взвешивание вторым погрузчиком, затем вываливается в другой автомобиль для дальнейшей транспортировки на переработку. Работа грузчиков при организации разгрузки заключается в подборе лома, упавшего мимо ковшей.

Эксперимент показал, что при использовании разработанного оборудования производительность труда увеличилась в три раза. За одну рабочую смену, бригада из 6

человек разгружает три грузовых машины, примерно 60 тонн и 2-3 газели. Это позволяет значительно ускорить ход производственного процесса, сокращая время разгрузки и погрузки, а также снизить производственные затраты.

Разработанное навесное оборудование для разгрузки и система опрокидывания ковша позволили значительно снизить издержки на механизацию предприятия. Нами произведен расчет примерной стоимости при покупке промышленного навесного оборудования, который составил 2370000 рублей. При покупке оборудования бывшего в употреблении затраты будут снижены примерно на 40-50%. Расчет стоимости изготовленного оборудования составил 142 300 рублей. Таким образом, при разработке оборудования для разгрузочно – погрузочных работ компания механизировала производственный процесс и сэкономила порядка от 1279 700 до 2227 700 руб.

Данное оборудование заинтересовало партнеров предприятия, с разрешения автора оборудование было сфотографировано и успешно используется в г. Уфа. В долгосрочной перспективе мы видим возможность использования, разработанного нами оборудования в производственном процессе небольших предприятий, занимающихся подобного рода деятельностью.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учеб. пособие/ Ю.Ф. Ключин и др.; под ред. Ю.Ф. Ключина. - Тверь: ТГТУ, 2004. - 332 с.
2. Савин, В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: справ, пособие. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 544 с.
3. Технология и транспорт грузообразующих отраслей: Учеб. пособие/ Ю.Ф. Ключин и др.; под ред. Ю.Ф. Ключина. – Тверь: Изд-во ТГТУ, 2002. -320 с.
4. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник / Ю. Ф. Ключин и др.; под ред. Ю.Ф. Ключина. - М.: Академия, 2011. - 335 с.
5. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник / Ю. Ф. Ключин и др.; под ред. Ю. Ф. Ключина. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 335 с.
6. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник / Ю. Ф. Ключин и др.; под ред. Ю. Ф. Ключина, В. С. Рекошева. - М.: Академия, 2014. - 334 с.
7. Пат. 1299964 (СССР)
8. Транспортная тара: справочник / А.И. Телегин и др.; под ред. А.И. Телегина. – М.: Транспорт, 2009. – 216 с.
9. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: / учебник. Ширяев С. А. и др.; под ред. Ширяева С.А. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 848 с.

АНИМАЦИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Алексеев Н.В., руководитель – Галеева З.С.

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

Создание современной техники является сложной задачей, особенно если принимать во внимание условия, в которых сегодня приходится работать молодым специалистам.

Для повышения качества знаний и умений студентов, необходимо изучать и использовать новые информационные технологии.

Разработанный и систематизированный группой студентов третьего курса специальности «Технология машиностроения» комплект анимации сборочных чертежей является и лабораторным практикумом, справочником и наглядным пособием при изучении специальных дисциплин и их модулей.

Цель: Создать комплект анимации сборочных чертежей, объединяющих дисциплины и модули специальности «Технология машиностроения».

Задачи:

1. Привлечение всех студентов группы к разработке комплекта.
2. Применение информационных технологий при разработке учебного комплекта.
3. Использование готовой формы комплекта при изучении специальных дисциплин.

Специальность «Технология машиностроения» предполагает изучение множества технических дисциплин, как инженерная и компьютерная графика, материаловедение и техническая механика, гидравлика и формообразование, технологическое оборудование и оснастка, технология машиностроения и программирование. И в каждой дисциплине применимы понятия: изделие - это деталь, сборка или целая машина; материал - металлы и неметаллы; заготовка - литьё, прокат, штамповка; работа - ручная, электрическая, механическая; движение - простое и сложное, круговое и прямолинейное. Для более детального и наглядного изучения данного материала был взят за основу альбом С.К.Боголюбова «Чтение и детализация сборочных чертежей» (Приложение1).

Альбом включает в себя восемьдесят один сборочный чертёж с описанием принципа работы каждого приспособления и механизма, со спецификацией деталей и стандартных изделий. Студентами группы на втором курсе были разработаны плоским черчением с применением Компас-График сборочные чертежи и детализация в соответствии с действующими ЕСКД. На третьем курсе с введением дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» продолжилась работа в Компас 3D и плоские сборочные чертежи преобразовываются в объёмные и действующие приспособления и механизмы (Приложение2).

В данной работе необходим навык владения «плоским» моделированием, ориентацией в плоскостях и пространстве. Умение работы с различными библиотеками. Согласно спецификации разрабатываются детали 3D по ранее разработанным чертежам или при помощи копирования контуров деталей с электронного вида альбома сборочных чертежей С.К.Боголюбова. И такие возможности Компас 3D, как вращение, выдавливание, кинематика и другие многочисленные функции завершают проектирование объёмных

деталей. При сборке деталей в сборочные единицы необходимо умение использования библиотек стандартных изделий.

Для того чтобы выполнить анимацию, т.е. показать сборку - разборку механизма или его работу необходимо наличие библиотеки «Механика – анимация» и способами работы в ней (Приложения 3,4). Для большей наглядности сборок моделям деталей кроме обязательных свойств, таких как материал возможно установить цвет. А с применением библиотеки «Artisan Rendering» детали получают фотореалистичное изображение с тонами, тенями, освещением и фонами (Приложение 5).

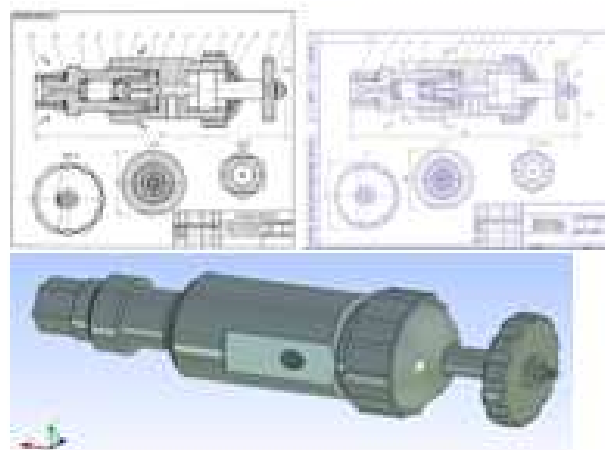
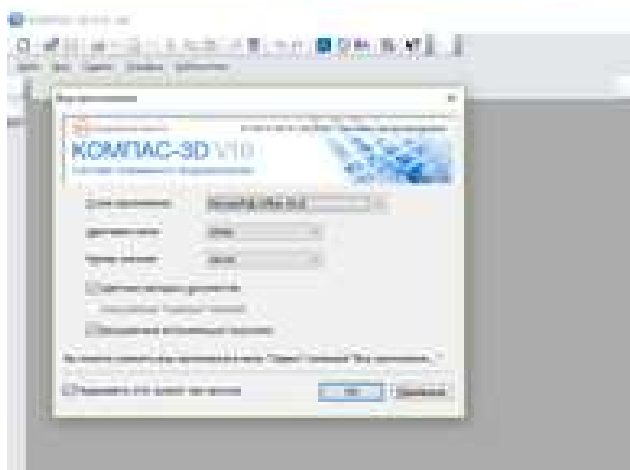
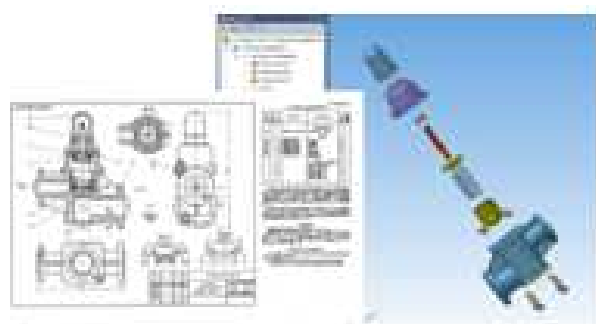
На уроках «Инженерной графики» в разделах деталирование и сборка наглядно можно представить анимацию разборки и сборки механизмов. Работу гидравлических насосов, клапанов и редукторов можно демонстрировать при изучении «Гидравлики». Тиски, кондукторы и зажимные приспособления необходимы для представления базирования и установки заготовок перед обработкой («Технологическая оснастка», «Формообразование», «Технологическое оборудование»).

Создание данного комплекта материалов позволяет систематизировать работу всей команды (группы ТМ-82), расширяет возможности использования САД системы далеко за рамками учебной программы, и дальнейшего использования при изучении выше перечисленных дисциплин. В дальнейшем предполагается разработка альбома в полном объёме и по мере разработки компании «АСКОН» новых функций и библиотек материал будет совершенствоваться.

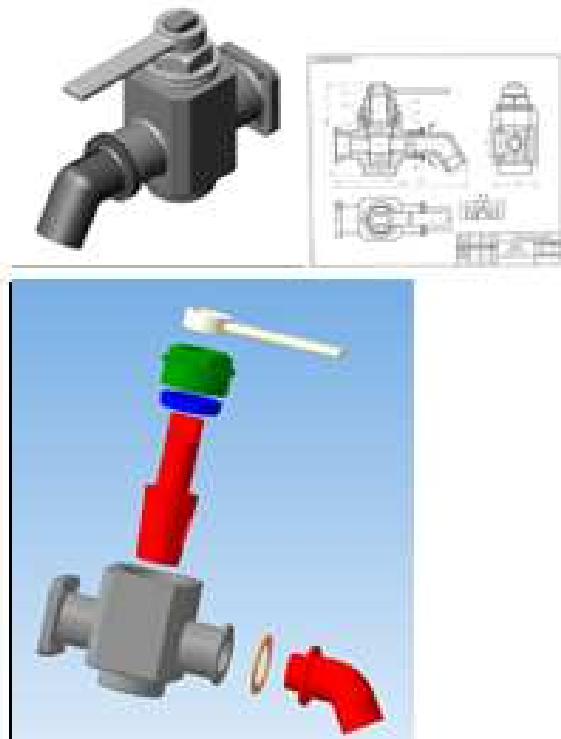
Приложение 1



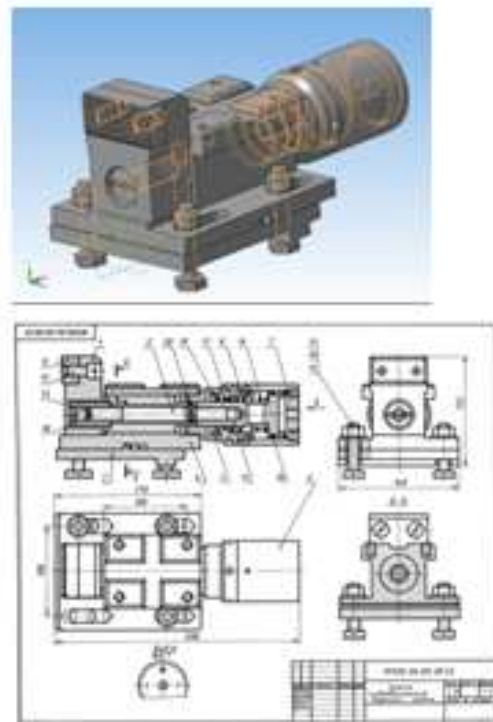
Приложение 2



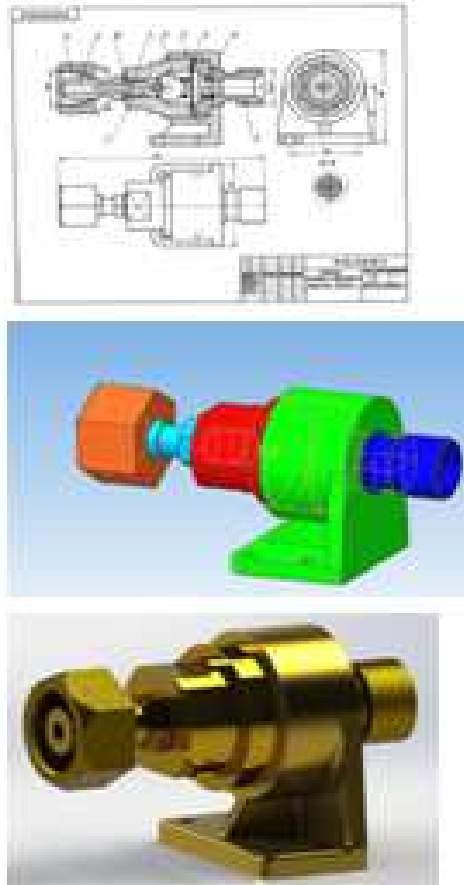
Приложение 3



Приложение 4



Приложение 5



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов С.К. Чтение и детализация сборочных чертежей. альбом. Учебн. пособие для учащихся машиностроительных техникумов.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1986.- 84 с., ил.
2. Руководство пользователя КОМПАС – 3D V16 Том I
3. Руководство пользователя КОМПАС – 3D V16 Том II

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СКОРОСТНОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ

Глуховеров В.В., Фур М.Е., руководитель - Дубровина Т.Б.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность работы. Резание металлов на больших скоростях (скоростное резание) к настоящему времени получило теоретическое обоснование и широко применяется на металлорежущих станках. Широта применения скоростного резания обуславливается, в первую очередь тем, что оно способствует повышению производительности труда и, как следствие, увеличению объемов выпуска товаров и прибыли предприятия.

Однако не все инструментальные материалы можно применять для скоростного резания.

Гипотеза. Установить зависимость между материалом резца и скоростью резания можно на основе анализа существующих ранее и современных технологий резания и путем эксперимента

Цель: Определение инструментального материала для скоростной резки металла

Задачи:

1. Рассмотреть историю развития инструментальных материалов.
2. Проанализировать различные режимы резания при обработке различными инструментальными материалами.
3. Провести эксперимент в учебно-производственных мастерских колледжа

Объект исследования – инструментальные материалы

Предмет исследования – материалы, применяемые при скоростном резании.

Методы исследования: изучение литературных источников, аналитический метод, экспериментальный метод

Научно-технический прогресс — это взаимосвязанное поступательное развитие науки и техники, обусловленное нуждами материального производства, ростом и усложнением общественных потребностей. Научно-технический прогресс неразрывно связан с возникновением и развитием крупного машинного производства, которое базируется на все более широком использовании научных и технических достижений. С укреплением взаимосвязи крупного машинного производства с наукой и техникой в конце XIX в. XX в. быстро расширяются особые виды научных исследований, направленные на воплощение научных идей в технические средства и новую технологию: прикладные исследования, опытно-конструкторские разработки и производственные исследования.

Вплоть до первого десятилетия XXв. единственным материалом, пригодным для изготовления металлорежущих инструментов, была **углеродистая инструментальная сталь**. Из-за низкой температуро- и износостойкости изготовленными из неё инструментами можно было обрабатывать углеродистые стали и чугуны с низкими скоростями резания (10-20 м\мин, в некоторых случаях до 30 м\мин) и невысоким эксплуатационным ресурсом. Обработка металлов была малопродуктивна и неэкономична.

При этом существовала тесная взаимосвязь с техническим уровнем металлорежущих станков. Частота оборотов шпинделя не превышала 300-500 об\мин. Станки имели

маломощные приводы от ременных передач, потребляемая мощность не превышала 2-3 кВт. Конструкции станков были нежесткими.

В начале XXв. была разработана первая высоколегированная инструментальная сталь. Эта сталь в качестве легирующих присадок содержала 18% вольфрама, 4,5% хрома и 1% ванадия. по сравнению с углеродистой новая сталь имела значительно более высокие физико-механические свойства, в особенности температуро- и износостойкость. Металлорежущие инструменты, изготовленные из этой стали, могли обрабатывать стали и чугуны со скоростями резания 30-60 м\мин (в 2-2,5 раза выше, чем до этого). Благодаря этим качествам вновь разработанная сталь получила название **быстрорежущей стали**. По химическому составу она соответствует современной марке P18. В настоящее время более половины металлорежущих инструментов изготавливают из быстрорежущих сталей.

В 20-х годах потребовалось полностью заменить тихоходный и маломощный парк металлорежущих станков новыми, технически более совершенными станками с частотой вращения шпинделя до 1000-1500 об\мин и мощностью до 6-8 кВт. Это был первый значительный скачок в современной технологии механической обработки деталей, вызванный появлением более совершенного инструментального материала.

После перехода к высоколегированным быстрорежущим сталям исследователи приступили к поискам новых композиций различных химических элементов, с помощью которых можно создать инструментальные материалы с ещё более высокими физико-механическими свойствами. Технология производства первых вольфрамокобальтовых **твёрдых сплавов** состояла в расплавлении компонентов и отливке пластинок, припаяваемых к корпусу инструмента. Исследования резцов с припаянными пластинками литого твёрдого сплава показали, что их режущие свойства ненамного выше, чем у инструментов из быстрорежущих сталей. Дело изменилось, когда исследователи перешли к применению методов порошковой металлургии (прессование измельченных в пыль компонентов). Твёрдосплавные пластинки, изготовленные по этой технологии, имели высокие физико-механические свойства и оказались весьма эффективным инструментальным материалом. Такая технология используется и в наше время. Режущие инструменты, оснащённые твёрдосплавными пластинами, стали постепенно вытеснять инструменты из быстрорежущих сталей.

В результате дальнейших поисков к середине 30-х годов был разработан новый твёрдый сплав, содержащий кроме карбидов вольфрама карбиды титана. Вольфрамотитановые твёрдые сплавы были успешно применены при обработке сталей, но оказались малоэффективны при обработке чугунов. Таким образом, начиная с середины 30-х годов, в машиностроении применяются пластинки твёрдых сплавов двух групп. Из сплавов группы ВК выполняют инструменты, предназначенные для обработки чугунов, а из сплавов группы ВТК - инструменты для обработки сталей.

Металлорежущие инструменты, оснащённые твёрдосплавными пластинками, могли обрабатывать стали и чугуны со скоростями, в 2-3 раза превосходящими скорости доступные инструментам из быстрорежущих сталей. Таким образом, появление новых инструментальных материалов - твёрдых сплавов - вновь явилось причиной очередного скачка в области станкостроения и механической обработки деталей машин. Вновь возросли скоростные и мощностные характеристики станков. Частота вращения шпинделей

повысилась до 2000 об/мин. Мощность, например, токарных станков достигла 13-15 кВт. Это повысило производительность труда и экономичность обработки металлов резанием.

С тех пор не было разработано новых композиционных инструментальных материалов на металлической основе, обладающих более высокими физико-механическими свойствами.

В 40-х годах усилия учёных были направлены на разработку **минеральных инструментальных материалов**, физико-механические свойства превзошли бы свойства материалов на металлической основе.

Производя попытки повысить прочность и уменьшить хрупкость минералокерамики легированием некоторыми тугоплавкими металлами, учёные получили новую подгруппу металломинеральных инструментальных материалов, названных **керметами**. Поиски более совершенных композиций керметов продолжают до сих пор, но пока их свойства не позволяют широко применять их как инструментальный материал.

В 50-х годах была разработана технология производства в промышленных масштабах **синтетических алмазов**. Алмазные шлифовальные круги нашли широкое применение для производительной и качественной заточки твёрдосплавных инструментов, а так же изделий из минералов и полупроводниковых материалов. Резцы, оснащённые алмазом, используются для обработки твёрдых, термообработанных металлов, минералов, заготовок из алюминиевых сплавов с повышенными требованиями к качеству обработанной поверхности. Алмазными инденторами специальных форм выполняют скоростное выглаживание поверхностей.

В 60-х годах доктором технических наук Н. Е. Филоненко была разработана оригинальная технология изготовления синтетического минерального материала из соединения азота и бора, получившего название **эльбор**. Шлифовальные круги из эльбора обладают повышенными режущими свойствами и предпочтительны для шлифования изделий из высоколегированных термообработанных сталей, например режущих, измерительных инструментов. Резцы, оснащённые лезвиями из эльбора, применяются для скоростного чистового точения чугунов, для обработки высоколегированных сталей и минералов.

Для получения высокого качества обработанных поверхностей резцами с лезвиями из синтетических алмазов и эльбора, станки должны иметь высокую жёсткость и виброустойчивость.

Таким образом, мы рассмотрели историю развития инструментальных материалов. Данные по допустимой скорости при обработке резанием свели в таблицу 1.

Таблица 1 – Свойства инструментальных материалов

Инструментальный материал	Теплостойкость инструментального материала, °С	Допустимая скорость резания, м/мин
Углеродистая сталь	200...250	10...15
Легированная сталь	350...400	15...30
Быстрорежущая сталь	550...600	40...60
Твердые сплавы:		
Группа ВК	900...930	120...200
Группы ТК и ТТК	1000...1030	150...250

Керметы	800...830	100...300
Керамика	1200...1230	400...600

Анализ данных таблицы показал, что для скоростного резания наиболее пригодны твердые сплавы.

Мы проверили этот вывод экспериментальным путем в учебно-производственных мастерских колледжа.

Для эксперимента были выбраны 6 образцов из материала Сталь 5.

Первые 3 образца обрабатывались резцами из быстрорежущей стали Р6М5.

Резцы из быстрорежущей стали при увеличении скорости резания свыше 75 м/мин начинали сгорать. Обычно инструментами из быстрорежущей стали работают со скоростями резания от 20 до 60 м/мин.

Было обработано три образца на предельно допустимых скоростях резания. В первых двух случаях резцы начинали гореть при увеличении скорости до 75 м/мин, третий резец – на скорости 60 м/мин.

Результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования скорости резания резцами из быстрорежущей стали Р6М5.

Номер образца	Скорость резания, м/мин		
	50	60	75
1	+	+	-
2	+	+	-
3	+	-	-

Вывод: резцами из быстрорежущей стали Р6М5 можно работать на скоростях, не превышающих 50 м/мин, т.к. при увеличении скорости до 60 м/мин возможно горение резца.

Образцы 4, 5, 6 обрабатывались твердосплавными резцами.

Твердосплавными резцами Т15К6 были обработаны торцы заготовки при скорости свыше 300 м/мин. Резцы ломались. Обычно инструментами из твердого сплава работают со скоростями резания до 250 м/мин.

Было обработано три образца на предельно допустимых скоростях резания. При обработке твердосплавными резцами в двух случаях резцы сломались при увеличении скорости до 250 м/мин, третий резец – на скорости 315 м/мин.

Результаты эксперимента приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования скорости резания резцами с материалом пластины из твердого сплава Т15К6

Номер образца	Скорость резания, м/мин		
	200	250	315
4	+	-	-
5	+	-	-
6	+	+	-

Вывод: резцами с пластинами из твердого сплава Т15К6 можно работать на скоростях, не превышающих 200 м/мин, т.к. при увеличении скорости до 250 м/мин резец ломается.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод: для скоростной резки целесообразно использовать резцы с пластинками из твердых сплавов.

Таким образом, мы можем сказать, что гипотеза, о возможности установления зависимости между материалом резца и скоростью резания на основе анализа существующих ранее и современных технологий резания и путем эксперимента подтвердилась.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы резания металлов: учеб. пособие / Т.А. Багдасарова. – 3-е изд., стер. – М: Издательский центр «Академия», 2012. – 80 с.
2. Современный режущий инструмент: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.М.Адашкин, Н.В.Колесов. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 224 с.

ВИБРАЦИОННОЕ СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ МАЛОГО ДИАМЕТРА

Варецкий Н.К., руководитель – Демакин М.В.

ГБПОУ «Симский механический техникум»

Актуальность темы. В различных отраслях машиностроения применяются детали, в конструкции которых широко распространены отверстия с различными геометрическими характеристиками и параметрами качества.

Многие из них обрабатываются традиционными методами, сложность применения которых возникает при обработке неполнопрофильных (НПО) отверстий.

Традиционные методы обработки НПО отверстий не всегда позволяют достичь требуемых показателей точности и качества поверхности. Для решения этих вопросов на многих предприятиях применяют различные комбинированные методы, одним из которых является вибрационное сверление.

Анализ показывает, что до настоящего времени вопросы теории и практики вибрационной обработки изучены недостаточно. Поэтому исследование этих вопросов является актуальной задачей машиностроения.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – повышение эффективности сверления НПО отверстий путем наложения вибрационных колебаний на деталь.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Разработка рабочих чертежей и электрических схем экспериментальной установки.
2. Изготовление экспериментальной установки.
3. Проведение экспериментов и снятие необходимых замеров.
4. Обработка итоговых результатов.

Объект исследования – процесс обработки неполнопрофильных отверстий.

Предмет исследования – устройство для вибрационного сверления.

Теоретические исследования проводились на основе положений технологии машиностроения, теории резания, формообразования поверхностей инструментом.

Экспериментальные исследования проводились на основе разработанной методики в лабораторных условиях учебно-производственной площадки ГБПОУ «СМТ».

Экспериментальная установка представляет собой комплекс оборудования, состоящих из сверлильного станка модели СС-16/500, усилителя управляющих сигналов (усилитель мощности), блока преобразователя, генератора частоты, исполнительного устройства – вибрационный стол (рисунок 1).

Основными элементами вибрационного стола (рисунок 2) являются: электромагнитный вибратор 6, четыре направляющие шпильки 3, на которых размещен подпружиненный стол 2, смонтированные на массивном основании 1.

Электромагнитный вибратор представляет собой ферритовый магнитопровод, собранный из двух идентичных чаш, между которыми имеется зазор и размещенной внутри магнитопровода катушки.



Рисунок 1 – Вибрационный стол

Обе чаши магнитопровода фиксируются в цилиндрические держатели 8, которые в свою очередь крепятся к основанию 1 (нижний держатель) и к днищу стола 2 (верхний держатель).

Стол размещен на четырех вертикальных опорах (направляющих) 3. Он имеет возможность вертикального осевого перемещения за счет упругих элементов (пружин) 4 и электромагнитного вибратора. Усилие пружин настраиваются регулировочными гайками 5. Ограничение хода стола регулируется направляющими винтами 9. На верхней поверхности стола возможна установка зажимных приспособлений для обрабатываемых изделий.

Вибрационный стол монтируется на нижнем основании станка.

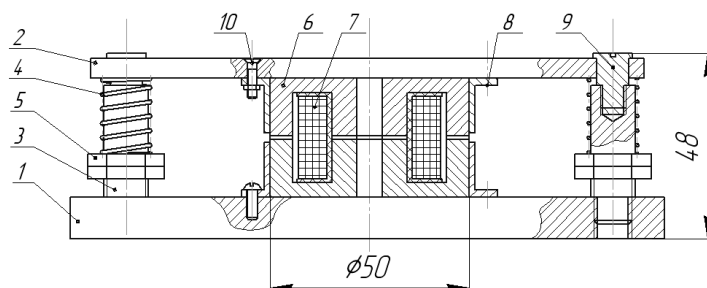


Рисунок 2 – Вибрационный стол

Принцип действия вибрационного стола основан на том, что при прохождении тока через катушку, она намагничивает сердечник (магнитопровод), к которому притягивается якорь, то есть в данном случае создает тяговое усилие между магнитопроводами (ферритовыми чашами).

На катушку подается переменное напряжение, появляется переменное магнитное поле, намагничивающее ферритовые чаши, притягивая их друг к другу. Одна чаша соединена с подвижным столом и, преодолевая усилия пружины, опускает стол на определенную величину, определяемую тяговым усилием электромагнита.

При отсутствии напряжения исчезает магнитное поле в электромагните и верхняя чаша со столом под действием пружины занимает первоначальное верхнее положение. Так как сигнал, подаваемый на электромагнит, пульсирующий, это и вызывает вертикальные колебания (вибрации). В данной установке возможно изменение частоты колебаний от 0 до 1000 Гц. Выходные сигналы управления с оптического датчика, с согласующего устройства, и сигнала подаваемого на исполнительное устройство показано на рисунке 3).

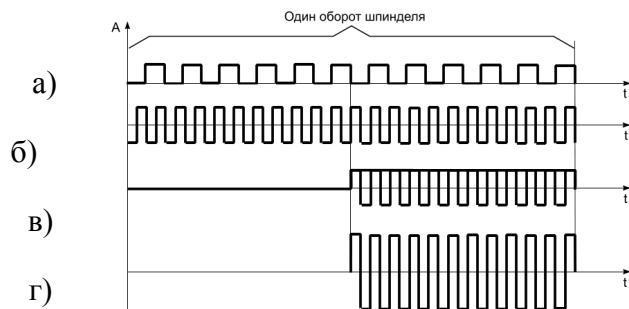


Рисунок 3 – Выходные сигналы управления: а) с оптического датчика установленного на шпинделе станка; б) сигнал подаваемый с генератора частоты; в) с согласующего устройства; в) на исполнительное устройство.

Исходя из геометрии чашек (рисунок 4), были рассчитаны величины, необходимые для расчета магнитных полей:

- 1 Площадь соприкосновения ферритовых чашек или площадь воздушного зазора между чашками
- 2 Суммарная площадь сечения дна чашки
- 3 Средняя длина силовых линий по магнитопроводу (сердечнику) чашки
- 4 Средняя величина индукции магнитного поля при заданном значении притягивающей силы $F = 100 \text{ Н}$:
- 5 Магнитный поток по внешнему контуру магнитной цепи
- 6 Индукция магнитного поля
- 7 Напряженность магнитного поля
- 8 Магнитное напряжение на участках магнитной цепи
- 9 Магнитодвижущая сила (МДС) катушки
- 10 Число витков катушки

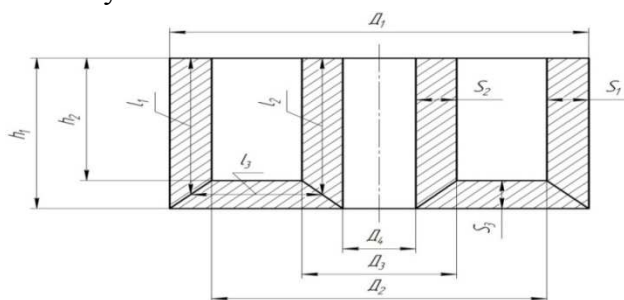


Рисунок 4–Ферритовая чаша электромагнита.

При проведении экспериментальных исследований производили изменение амплитуды и частоты колебаний вибрационного стола при постоянной подаче инструмента S_z . В результате были получены следующие закономерности: при амплитуде колебаний меньше подачи (рисунок 5), при амплитуде колебаний больше подачи (рисунок 6).

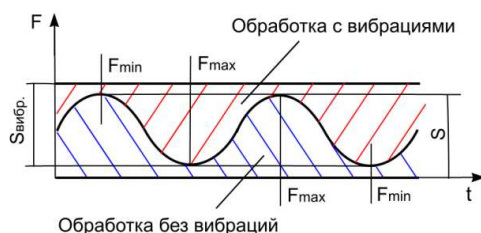


Рисунок 5 – Обработка при $A < S_z$

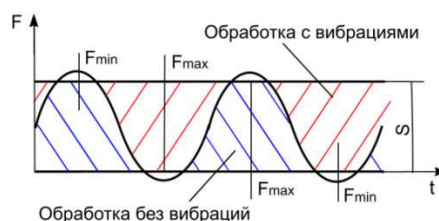


Рисунок 6 – Обработка при $A > S_z$

При сверлении в первые пол оборота обработка производится с вибрациями (осевым перемещением), образуя на поверхности резания микронеровности (гребешки), тем самым менее нагружает режущий инструмент по сравнению с обычным сверлением. Когда режущая кромка начинает срезать гребешки силы, действующие на сверло, изменяются от максимального до минимального значения в зависимости от фазы неровностей: когда срез производится по нижнему экстремуму полученных гребешков происходит увеличение сил резания, которые в свою очередь стремятся закрутить сверло по спиральной части, что может привести его к сколу режущей кромки или излому по спиральной части (рисунок 7). Когда режущая кромка срезает верхний экстремум полученных гребешков, происходит уменьшение сил резания, т.е. происходит обратный процесс (раскручивание сверла в первоначальное положение).

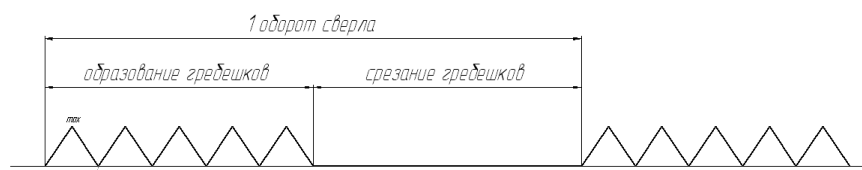


Рисунок 7 – Схематичное изображение процесса резания с вибрацией

Было обработано по 5 образцов в каждом по 6 отверстий с наклонным расположением оси отверстия, диаметр, который от $\varnothing 2,5_{\text{мм}}$ до $\varnothing 1,5_{\text{мм}}$. Материал обрабатываемых образцов выбирался исходя из материалов и сплавов производственных деталей (Д16Т1, Сталь 20, Сталь 30ХГСА). В ходе проведения исследовательских работ ни одного сверла не было поломано. Обработка деталей проводилась на режимах резания, рекомендованных при обычном сверлении по данным материалам с наложением осевых колебаний, полученных экспериментальным способом в зависимости от диаметра сверла.

Испытания проводились при амплитуде осевых колебаний, равной 0,07...0,05 мм, при частоте 1000 Гц. Замер производился на вибрационном столе пьезоизлучателем (тонармом) подключенным к осциллографу С1-93, с которого и были сняты показания. При уменьшении частоты сигнала подаваемого с генератора амплитуда колебаний стола возрастает и максимальное значение достигает при наступлении резонанса.

В ходе эксперимента была доказана теоретическая зависимость того что с увеличением частоты подаваемого сигнала на исполнительные устройства амплитуда уменьшается (таблица 1).

Таблица 1 – Соотношение частоты и амплитуды колебаний

Частота колебаний, Гц	20	40	60	80	120	200	300	450	600	750	900	1100
Амплитуда колебаний, мкм	300	400	600	800	650	500	350	200	50	35	20	15

Для проведения замера увода отверстия деталь устанавливалась на столе координатно-измерительной машины GlobalActiv – 555. На щуп устанавливается наконечник щупа такого диаметра, чтобы был возможен контроль отверстия по всему его диаметру.

Вывод

Вибрационный метод обработки решает следующие проблемы:

- дробления стружки, получается стружка надлома;
- обработки труднообрабатываемых материалов, а также для сверления наклонных, вскрытых и пересекающихся отверстий, которые можно отнести к классу неполнопрофильных (НПО);
- уменьшает осевую силу;
- увеличение стойкости (поломки) малоразмерного инструмента;
- повышение точности обрабатываемого отверстия;
- изменение толщины среза за один цикл (амплитуды) колебания инструмент;
- обработка глубоких отверстий;
- обработки тонкостенных деталей;
- повышение эффективности производств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бурмистров, Е.В. Крутильные колебания и их влияние на стойкость сверл малых диаметров при обработке жаропрочных и титановых сплавов / Е.В. Бурмистров, Е.М. Маркушин, А.В. Тарасов– Вильнюс: Лит НИИТИ, 1974. – 439 с.
- 2 Грановский, Г.И. Резание металлов: учебник / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высшая школа, 1985. – 295 с.
- 3 Кумабэ, Д. Вибрационное резание: учебник / Д. Кумабэ; пер. с яп. С.Л. Масленникова. – М.: Машиностроение, 1985. – 423 с.
- 4 Лакирев, С.Г. Обработка отверстий: учебник / С.Г. Лакирев. – М.: Машиностроение, 1984. – 229 с.
- 5 Подураев, В.Н. Обработка резанием с вибрациями: учебник / В.Н. Подураев. – М.: Машиностроение, 1970. – 351 с.
- 6 Тверской, М.М. Способ сверления отверстий с наклонным входом: учебник / М.М. Тверской, В.И. Закамалдин, Ю.П. Клепиков. – М.: Машиностроение, 1978. – 361 с.

ОБРАБОТКА ВНУТРЕННИХ ШЕСТИГРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Чистякова Е.А., руководитель – Демакин М.В.

ГБПОУ «Симский механический техникум»

Актуальность темы. В настоящее время наблюдается стремительное развитие технологии машиностроительного производства.

Отличительной особенностью современного машиностроения является ужесточение требований к качеству выпускаемых машин и их себестоимости. По мере всестороннего развития машиностроения, организации новых отраслей по производству машин и оборудованию различного технологического назначения номенклатура деталей по обработке внутренних отверстий расширяется. В настоящее время обработка внутренних шестигранных отверстий составляет большую проблему.

К традиционным методам обработки некруглых отверстий относят: протягивание, долбление, электроэрозионные и электрохимические методы, фрезерование.

Классические способы по обработке внутренних шестигранных отверстий не всегда позволяют достичь требуемых показателей точности и качества поверхности. Для решения этих вопросов на многих предприятиях применяют различные комбинированные методы, одними из которых являются ротационное обкатывание и возвратно – поступательное движение долбяка.

Анализ показывает, что до настоящего времени вопросы теории и практики фасонных поверхностей изучены недостаточно. Поэтому исследование этих вопросов является актуальной задачей машиностроения.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – получение внутренних шестигранных отверстий на токарном станке с ЧПУ

Объект исследования – детали из труднообрабатываемых материалов и сплавов, являющимися телами вращения с внутренним шестигранным отверстием, расположенным на оси детали

Предмет исследования – оборудование, токарный станок с ЧПУ «MAZAKQTN 200 - ПМУ». При использовании данного станка наблюдается сочетание передовых технологий, высокой производительности и цены, что обеспечивает эффективность, отвечающую нуждам любого производства. Благодаря системе ЧПУ данные токарные центры отличаются повышенной стабильностью обработки, безопасностью управления и легкостью в эксплуатации. Множество интеллектуальных функций обеспечивает несравнимую поддержку оператору для легкой эксплуатации и оптимальной производительности станка. (Рис. 1)



Рисунок 1 - «MAZAKQTN 200 - ПМУ»

Теоретические исследования проводились на основе положений технологии машиностроения, теории резания, формообразования поверхностей инструментом.

Экспериментальные исследования по замене долбежной и эрозионной операции по обработке шестигранного отверстия в деталях из алюминиевого сплава, жаропрочной и нержавеющей стали, проводились на основе разработанной методики в лабораторных условиях УПЦ ПАО «Агрегат».

Описание процесса получения шестигранного отверстия возвратно – поступательным движением долбяка:

Обработка шестигранного отверстия производится на токарном станке с ЧПУ, с использованием СОЖ, и специально разработанного инструмента для данной операции - долбяка (рис. 2).

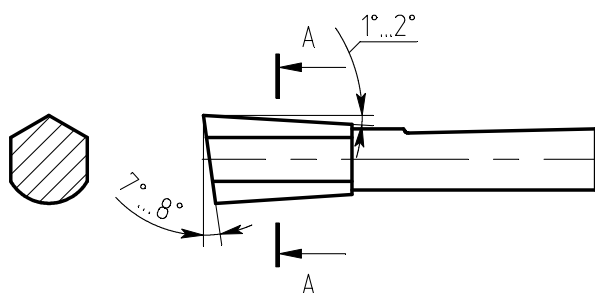


Рисунок 2 - Общий вид долбяка

Процесс резания осуществляется возвратно- поступательным движением режущего инструмента по оси Z, на всю глубину получаемого шестигранного отверстия (с подачей $S_{\text{мин}} = 2000...5000$ мм/мин), поочерёдно по каждой вершине шестигранника с поворотом детали по оси C (ось C – ось поворота шпинделя станка) на угол 60° , при неизменном положении долбяка на одном обороте детали (поворот на 360°). После чего производится увеличение глубины резания, выполняемое при следующем повороте детали на 360° .

Данный цикл повторяется до получения необходимого размера шестигранного отверстия (рис. 3).

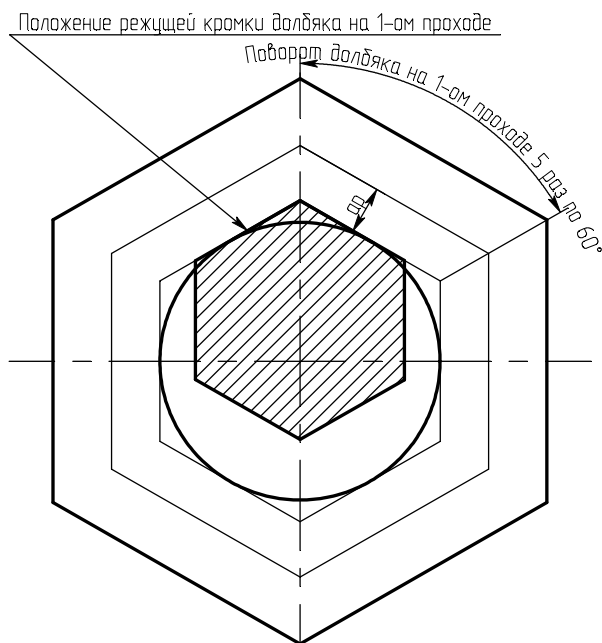


Рисунок 3 - Схема обработки шестигранного отверстия

Достоинства возвратно – поступательного метода по сравнению с долбежной и эрозионной обработкой:

- производительность выше более чем в пять раз;
- стойкость инструмента – более двух раз ;
- нет необходимости в растачивание отверстия и выходной фаски под шестигранное отверстие (из-под сверла);
- простая наладка токарного станка с ЧПУ;
- простота переточки режущего инструмента (по передней поверхности на угол 7-8 °);
- отсутствует дробление (риски) на гранях получаемого шестигранника;
- стабильная нагрузка станка по оси Z;
- универсальность режущего инструмента (долбяка);
- размер долбяка до и после переточки не имеет значения, что позволяет использовать инструмент многократно;
- имеется свободный выход стружки из обрабатываемого отверстия.

Описание процесса получения шестигранного отверстия ротационным обкатыванием

Обработка внутренних шестигранных отверстий из алюминиевых сплавов, легированных и нержавеющей сталей (нетермообработанных) производится долбяком, материал режущей части долбяка - сталь P18 (рис. 4).

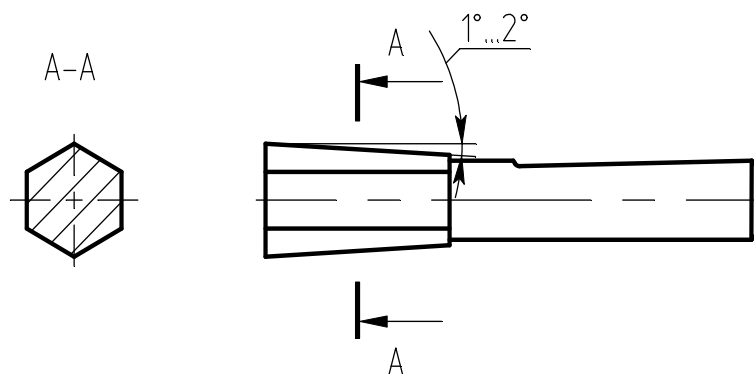


Рисунок 4 - Общий вид долбьяка

Для обработки внутренних шестигранных отверстий из труднообрабатываемых материалов (высоколегированная сталь, титановые сплавы и т.д), необходимо упрочнять режущие кромки долбьяка и увеличивать стойкость инструмента, за счет отрицательного переднего угла, радиусом скругления $R 10 \dots 15$ мм (рис. 5).

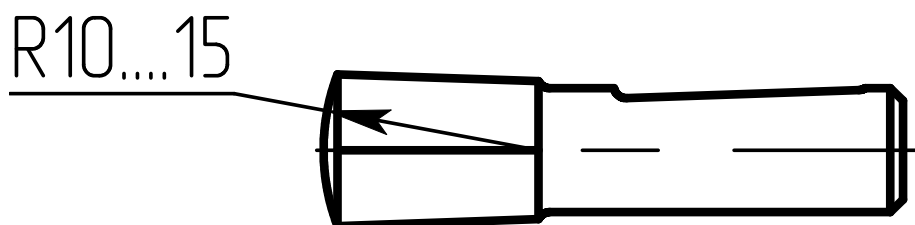


Рисунок 5- Долбьяк с отрицательным передним углом

Сущность ротационного обкатывания заключается в следующем. В качестве инструмента применяется долбьяк, установленный в специальной оправке, которая имеет угол наклона 1° . Деталь закрепляется в патроне, а оправка устанавливается в револьверной голове станка. В обрабатываемой детали предварительно сверлится отверстие равное описываемому диаметру долбьяка.

Ротационное обкатывание заключается во взаимодействии обрабатываемой детали и режущего инструмента. Специальная оправка позволяет резать только одной режущей гранью из шести, в определённом положении долбьяка с обрабатываемой деталью, с постоянной подачей режущего инструмента (долбьяка). За один оборот детали и долбьяка все шесть граней режущего инструмента поочередно участвуют в обработке. Процесс повторяется до получения нужного линейного размера шестигранного отверстия. Выход режущего инструмента из детали осуществляется на той же подаче, на которой производилось резание. При точении внутреннего шестигранника необходимо, чтобы долбьяк выходил в канавку на величину равную $0,3 \dots 0,5$ мм для гарантированного схода стружки.

Вывод. Достоинства ротационного метода по сравнению с долбёжной и эрозионной обработкой:

- производительность выше более, чем в 10 раз;
- простота наладка токарного станка с ЧПУ;
- простота переточки режущего инструмента;
- отсутствие рисок на гранях получаемого шестигранника;
- стабильная нагрузка станка по оси Z.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багдасарова Т. А. Основы резания металлов: учеб. пособие / Т. А. Багдасарова. – М.: Издательство «Академия», 2015 . – 80 с.
2. Клепиков В.В. Технология машиностроения: учебник / В.В.Клепиков, А. Н. Бодров. – М.: Издательство «ФОРУМ: ИНФА», 2015. – 860 С.
3. Режущий инструмент: учебник для вузов / Под редакцией С. В. Кирсанова. – М.: Издательство «Машиностроение», 2007. – 512 с.
4. Холодкова А. Г. Общая технология машиностроения: учеб. пособие /А. Г. Холодкова. – М.: Издательство «Академия», 2015. –224 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кириенко В.Е., руководитель — Линева С.П.

Южно Уральский государственный технический колледж

Цель работы: анализ статистической информации об уровне развития инновационных технологий российского машиностроения.

Актуальность работы: В настоящее время экономический потенциал России реализуется далеко не полностью - на сегодняшний день в отраслевой структуре страны формирование валовой добавленной стоимости происходит за счет топливно-энергетического и металлургического комплексов. Темпы экономического роста в значительной степени определяются влиянием внешнего рынка сырьевых ресурсов. Главной проблемой, стоящей перед российской экономикой, является структурная перестройка, обеспечивающая инновационно-техническое перевооружение и восстановление производственного потенциала промышленности, развитие инновационной сферы структурообразующих и инвестиционных отраслей машиностроения.

Объект исследования: инновационные перспективы развития российского машиностроения.

Задачи исследования: показать роль инновационных технологий в машиностроении.

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

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

Все мероприятия необходимые для технико-экономического роста можно условно разделить 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 технологии предусматривают развитие отрасли на качественно новом уровне, к ним относятся разработка и использование микроэлектронных схем, компьютеризация производства, автоматические металлообрабатывающие комплексы. Инновационная деятельность это процесс введения и сопровождения научной идеи или технического изобретения до стадии практического использования, получения дохода и отражения социального эффекта.

Объектами инновационной деятельности являются:

- инновационные программы и проекты;
- новые знания и интеллектуальные продукты;
- производственное оборудование и процессы;
- инфраструктура производства;

- организационно - технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, существенно улучшающие структуру и качество производства и социальной сферы;

- сырьевые ресурсы, средства их добычи и переработки;

- товарная продукция;

- механизмы формирования потребительского рынка и сбыта товарной продукции.

Основной отраслью промышленности, которая играет первостепенную роль в развитии народного хозяйства, является машиностроение. Большинство отечественных и зарубежных ученых таких как С.А. Воеводин, А.Ф. Паточный, А.В. Курочкин, В.А. Козловский, В.М. Макаров, Т.В. Маркин, Р.А. Фатхутдинов, Р. Чейз в своих научных работах старались определить роль и значение в обеспечении и разработке мероприятий по повышению конкурентоспособности, но проблема глубоких исследований внедрения инновационного потенциала на предприятия машиностроительного комплекса не рассматривалась.

Для инновационных технологий машиностроения необходимо:

- повысить конкурентоспособность машиностроительной продукции на основе использования новых технологий;

- улучшить инвестиционную привлекательность предприятий отрасли, в том числе для иностранных инвестиций;

- расширить рынки сбыта машиностроительной продукции, в том числе за счет совершенствования таможенно-тарифной политики и поддержки экспорта;

- реструктуризировать машиностроительный комплекс, в том числе отраслевые научные учреждения и организации;

- улучшить обеспечение высококвалифицированными научными и рабочими кадрами.

По данным Госкомстата России, в 2013 - 2015 годах, внедрением инноваций в промышленности занялось 18 - 22% общего количества промышленных предприятий, что намного меньше, чем в ведущих странах ЕС, где значение в ведущих странах колеблется в пределах 60-70%. При этом уровень инновационной активности вырос примерно на 40% по сравнению с 2012 г. Россия относится к восьми ведущим странам мира с высоким научно - техническим потенциалом, необходимым для создания и производства современных моделей авиационной техники, входит в десятку крупнейших судостроительных стран мира. Отечественная продукция энергетического машиностроения занимает одно из первых мест в мире, как правило, более активно внедряют инновации крупные предприятия с численностью работающих более 5000 человек. Доля инновационной продукции в общей структуре промышленности страны является комплексным фактором, показатель развития которой может быть высоким только при условии соответствующего уровня развития образования, науки, информационных технологий, импорта технологий. Анализ различных прогнозов развития науки, техники и технологии дает возможность сформулировать основные мировые тенденции развития машиностроения, в том числе в его сердцевине - станкостроении, среди которых:

1. Прогрессивная конструкция режущего инструмента - высокоскоростная (High Speed Cutting) и высокопроизводительная (High Production Cutting) обработка на скоростях лезвийного инструмента до 30 м/с, алмазо - абразивного до 150 м/с, подачах до

0,5 мм/зуб;

2. Использование высокооборотных мотор-шпинделей (до 15-20 тыс. об/мин для токарной и 100 тыс. об/мин и выше для фрезерной обработки);
3. Быстродействующие приводы перемещения узлов на скоростях 60-200 м/хв;
4. Разработка новых энерго-и ресурсосберегающих технологий за счет новых наукоемких и комбинированных методов обработки с максимальным приближением заготовки до готовой детали;
5. Создание многофункционального, многоцелевого оборудования для реализации комбинированных методов обработки;
6. Стремление к прецизионной (High Precision Cutting) и ультра прецизионной обработке (нанотехнологии или субмикронные технологии);
7. Агрегатно - модульный принцип построения оборудования и модульные технологии.

Учитывая данные тенденции, научные разработки должны быть посвящены созданию станков и других технологических комплексов нового поколения, которые не уступают, а превышают лучшие мировые образцы. Заслуживает внимания актуальная проблема создания станков с параллельной кинематикой, которые являются перспективной альтернативой традиционному оборудованию благодаря преимуществам механизмов параллельной структуры (МПС) [1,5]. Кроме металлообрабатывающих станков, роботов и робототехнических комплексов возможны следующие области применения МПС:

- Деревообрабатывающие станки;
- Текстильные машины;
- Полиграфические машины;
- Лазерные машины и станки для восстановления изношенных деталей;
- Сварочные машины;
- Сельскохозяйственная техника;
- Контрольно - измерительные машины;
- Медицинское оборудование.

Примерами инновационных разработок в сфере машиностроения в России являются:

1.Создание газотурбинного двигателя.

Планируется создать модернизированный газотурбинный двигатель ГТД-110, мощность которого 110 МВт - ГТД-110М. Двигатель будет доработан и усовершенствован, запланировано создание камеры сгорания, которая обеспечит допустимый уровень вредных выбросов. Итогом работ станет увеличение срока надежности изделия в эксплуатации. Также в производстве двигателя планируется использование технологий наноструктурированных покрытий, это повысит уровень надежности горячей части турбины, а также увеличит ресурс частей, которые наиболее изнашиваются, и всего двигателя в целом. ГТД-110М станет базой для создания российских парогазовых установок большой мощности.

2. Производство транспортников Ил-476.

В Ульяновске открылось серийное изготовление транспортников **Ил-476** на заводе«**Авиастар-СП**». Создание серийных Ил-476 происходит в рамках заказа Минобороны. До 2020 года военное ведомство получит около ста транспортников. Ил-476 –

это модернизация военного транспортника Ил-76МД. Первый полет самолет, оснащенный двигателями ПС-90А-76 и модернизированным крылом, осуществил в сентябре 2012 года. Грузоподъемность транспортника составляет 60 тонн, а одним из его преимуществ является способность развивать скорость до 850 км/ч и преодолевать до 6 тысяч км.

3. Запуск аппарата "Венера-Д".

Запуск аппарата "Венера-Д", - российского зонда к Венере, который стал инновацией в России, - состоится не раньше 2024 года, проект по исследованию Меркурия проведут через 20 лет. Такая информация дается в проекте программы исследований Солнечной системы на период времени до 2025 года, который был подготовлен учеными Российской Академии Наук. Проект "Венера-Д" предполагает отправку российского посадочного модуля, орбитального аппарата, малого спутника. Комплекс планирует получить сведения о составе атмосферы и динамике планеты, геологических свойствах ее поверхности на новом уровне, сравнив с аппаратами серии "Венера" советского производства, которые успешно провели исследования планеты в 60 - 70 годы. Российская Академия Наук также надеется, что аппарат "Меркурий-П", запуск которого, по оценкам экспертов, возможен в начале следующего десятилетия, станет первым в истории космонавтики аппаратом, совершившим посадку на Меркурии.

4. Ледокол с боковой ударной силой.

Инновации в машиностроении позволили российским судостроителям разработать и начать изготовление облегченного ледокола асимметричной формы, которая позволяет ему двигаться под углом и ощутимо расширять проход во льдах. Судно имеет три водомётных двигателя в нижнем отсеке, что позволяет ему без труда проходить под любым углом в различных направлениях. В развороте на 30 градусов оно может расчищать проход шириной до 50 метров. Также в наличии три дизельных генератора, способных выработать 9 мегаватт, и двигатели, развивающие мощность в 7,5 мегаватт. Таких параметров должно быть достаточно, чтобы пробить лёд толщиной более полуметра при движении боком или толщиной в метр при движении носом или кормой. Помимо колки льда и сопровождения других судов на ледокол будут возложены поисково-спасательные миссии.

Заключение

Сегодняшние руководители государства должны четко осознать, что, если отечественным производителям технологического оборудования в содружестве с учеными не создаются благоприятные условия и поддержка, продукция наших заводов, некогда известных во всем мире, в принципе не сможет конкурировать с более эффективными зарубежными аналогами. Необходимо восстановить интеграцию науки, образования и производства. Ориентируясь на молодую генерацию ученых и используя креативный подход в подготовке специалистов разного уровня, возродить и поднять на современный уровень технологии машиностроения. Инновационная сфера российского машиностроения 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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологии машиностроения. Ежемесячный журнал. М.: Издательский центр «Технологии машиностроения», 2004-2008.
2. Базров Б.М. Модульные технологии в машиностроении. - М.: Машиностроение, 2001 . - 368с.
3. Крыжановский В.А., Кузнецов Ю.Н., Валяевский И.А., Складов Р.А. Технологическое оборудование с параллельной кинематикой. - Кировоград , 2004.-449с.
4. Кузнецов Ю.Н. Мировые тенденции развития станкостроения // Сб. научных трудов по материалам научно - методической конференции «Высшее образование - 2010». - К. : НПУ им. Драгоманова , 2011 . - С . 45-55.
5. Кузнецов Ю.Н. Генетико - морфологический принцип создания станков нового поколения // Вестник СевНТУ «Механика, энергетика, экология» . Вып. 110. - Севастополь: Изд- во СевНТУ, 2010 . - С.3 -12.
6. Макарова В.И., Бобренева К.Л. Инновационно-инвестиционная деятельность стратегического развития предприятия // Машиностроитель, 2010. №8. С. 45-52.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Агентство по инновациям и развитию [Электронный ресурс] URL: <http://www.innoros.ru/>.

ПРОИЗВОДСТВО БЕСШОВНЫХ И СВАРНЫХ ТРУБ ПРОКАТКОЙ

Заиченко Н.А., руководитель - Сивачева Д. В.

«Южно-Уральский государственный технический колледж»

Под «обработкой металлов давлением» понимают различные технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий из черных и цветных металлов путем деформирования в холодном или горячем состоянии.

Сущность процесса прокатки заключается в деформировании (обжатии) металла между вращающимися валками, зазор между которыми меньше толщины обжимаемой заготовки. В результате обжатия толщина заготовки уменьшается, а длина и ширина увеличиваются. Окончательный профиль продукта получается многократным повторением процесса обработки заготовки при постепенном уменьшении зазора между валками. При каждом пропуске заготовки площадь ее поперечного сечения уменьшается, а форма и размеры постепенно приближаются к требуемым. Технологический процесс современного прокатного производства, независимо от вида получаемой продукции, состоит из нескольких этапов: подготовки исходного материала, нагрев его (в случае горячей прокатки), прокатки и отделки. Кроме того на всех стадиях прокатки осуществляется контроль за ходом процесса и состоянием оборудования.

Трубы подразделяют на бесшовные и сварные. Бесшовные трубы прокатывают диаметром 30—650 мм с толщиной стенки от 2 до 160 мм, сварные — диаметром от 5 до 2500 мм. Материалом для производства труб могут быть как углеродистые, так и легированные стали, цветные металлы. В качестве заготовки для производства бесшовных труб применяют круглые или граненые слитки, а также круглые катаные прутки большого диаметра. Основной операцией является прошивка заготовки, т. е. Получение в заготовке сквозного отверстия. Перед прошивкой заготовку нагревают в методической печи до температуры горячей обработки давлением и направляют на прошивочный стан с двумя бочкообразными валками, оси которых расположены под углом 10—15° друг к другу.



Рисунок 1 – Бесшовные трубы



Рисунок 2 – Сварная труба

Таким образом, при прошивке отверстия используется принцип поперечно-винтовой прокатки. В результате вращательно-поступательного движения заготовки при достаточно большой степени обжатия в центре заготовки возникают весьма значительные радиальные растягивающие напряжения, вызывающие течение металла от центра к периферии.

Металл в центре доводится до состояния разрыхления, и заготовка легко прошивается неподвижным прошивником 3, надвигаясь на него в результате поступательного движения заготовки.

Диаметр полученной гильзы мало отличается от диаметра исходной заготовки, а величина вытяжки в результате прошивки составляет 200—300%. Последующая обработка гильзы для получения нужного диаметра трубы и толщины стенки выполняется на автоматическом нереверсивном дуо-стане, в валках которого имеются последовательно расположенные круглые калибры. Прокатка производится на оправке, диаметр которой меньше диаметра отверстия в калибре на удвоенную толщину стенки трубы.

Прокатка проводится несколько раз; каждый раз трубы вместе с оправкой поворачиваются в валках на 90°. Способ позволяет получать трубы диаметром 57—426 мм с толщиной стенки 3—30 мм. Производительность одной установки до 300 тыс. Т в год.

Значительно больший диапазон возможностей при прокатке гильз на пилигримных станах: диаметр трубы 48—605 мм при толщине стенок 225—50 мм. Рабочие валки стана имеют ручки переменной ширины и высоты по окружности, т. е. имеют рабочую часть, где они образуют калибр, размер которого соответствует требуемому диаметру трубы, и холостую, где эти размеры существенно больше.

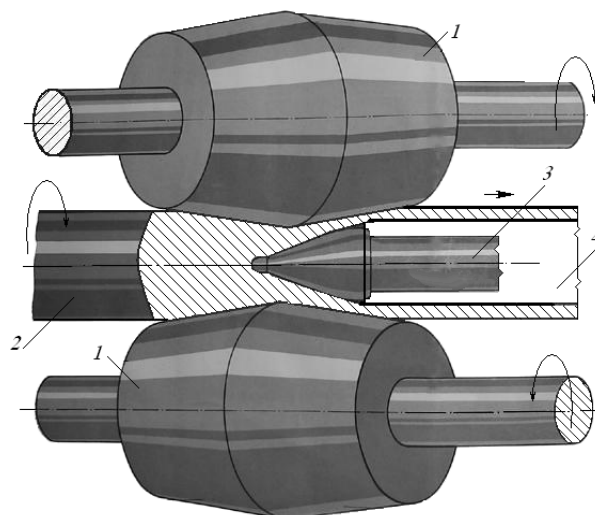


Рисунок 3 – Поперечно-винтовая прокатка заготовки трубы (гильзы):
1- валок; 2- заготовка; 3- оправка (прошивень); 4– гильза

В гильзу вводят дорн, на котором раскатывают трубы между двумя валками с калибрами переменного профиля. При вращении валков гильзу вместе с дорном периодически подают на 25—80 мм в зазор между валками в момент совпадения холостой части обоих валков. При дальнейшем вращении валков размеры калибра уменьшаются и валки обжимают заготовку, которая вместе с дорном перемещается назад. После полного оборота валков гильза опять подается вперед, одновременно поворачиваясь на 90°, и снова попадает в деформирующую часть валков. При этом после деформирования полирующая часть валков выравнивает диаметр и толщину стенки трубы. Вытяжка при такой прокатке может достигать 10—14-кратной величины. Производительность установки до 250 тыс. Т в год.

Прокаткой на непрерывном трубопрокатном стане получают трубы диаметром 29—108 мм и толщиной стенки 8—12 мм. Производительность их достигает 900 тыс. Т в год.

Сварные трубы из низкоуглеродистых и низколегированных сталей изготавливают из прокатанных полос, называемых штрипсами, или листов, ширина которых равна длине диаметра (или половине диаметра) трубы. Процесс производства трубы включает в себя формовку плоской заготовки в трубу, сварку (печную, электрическую, газовую, высокочастотную и др.), правку, калибровку.

Печной сваркой получают трубы небольшого диаметра до 10—114 мм и толщиной 2—5 мм из низкоуглеродистой стали. Процесс включает в себя нагрев полос в газовой печи до 1300—1350°С, формовку нагретого участка в сварочной воронке и обжатие со значительной пластической деформацией. Процесс осуществляется на непрерывных станах со скоростью до 200 м/мин.

Большое распространение при производстве труб большого диаметра для магистральных трубопроводов получил способ с применением электросварки под флюсом.

Производят сварные трубы с прямыми и спиральными швами. По первой технологии из листа формируют трубную заготовку, затем ее сваривают с наложением наружного и внутреннего швов. При производстве труб со спиральным швом в качестве исходной заготовки используют ленту, которую сворачивают по спирали в трубу нужного диаметра и

затем сваривают по кромке наружным и внутренним швами. Прочность, а главное надежность, труб со спиральным швом выше, чем с прямым.

Стальная бесшовная труба, благодаря таким качествам, как прочность и долговечность продолжают применяться в строительстве, например при создании сетей водо- и газопроводов. Поэтому во многих регионах России продолжает развиваться производство бесшовных труб.

Бесшовные трубы обладают стойкостью к высоким нагрузкам. Более целесообразно применять бесшовные трубы даже когда производится монтаж труб для водопроводного коллектора. Несмотря на все большее распространение металлопластиковых труб, бесшовные трубы продолжают применяться и в газопроводных системах, и в других коммуникациях.

Помимо стойкости к нагрузкам и давлению преимущества бесшовных труб заключаются также в доступной цене и отработанных технологиях. Это недорогой и качественный вариант, который целесообразно использовать во многих случаях.

В чем же специфика бесшовной трубы? Дело в том, что она может являться заготовкой для производства холоднокатаных труб. При этом могут использоваться методы волочения и холодной прокатки.

Производятся эти трубы, также как и другая продукция, по известным стандартам. Для разных сфер применения используются свои ГОСТы. Например, бесшовные трубы, используемые в нефтехимической нефтеперерабатывающей промышленности, должны подвергаться химической обработке.

Свои ГОСТы существуют на бесшовные трубы для дизельных трубопроводов, для применения в судостроении, котельной промышленности, авиационной технике и прочих сферах. Каждый из этих стандартов оговаривает не только сферу применения, но и особенности производства бесшовных труб.

В производстве бесшовных труб учитывается несколько факторов. Например, необходимо учитывать характеристики трубопровода, где данные трубы будут использоваться. Для изготовления трубы, идеально подходящей по всем параметрам, нужно знать качества транспортируемой среды, ее давление, химическую агрессивность. Все это необходимо для учета требований безопасности при строительстве, так как трубопровод зачастую представляет собой систему с различающимся давлением на разных участках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы технологических процессов обработки металлов давлением Константинов И.Л., Сидельников С.Б. Учебник. – Красноярск: СФУ, 2015. - 488 с.
2. Обработка металлов давлением. Шевакин Ю.Ф., Чернышев В.Н., Шаталов Р.Л., Мочалов Н.А. - Под науч. ред. Ю.Ф. Шевакина. М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 496 с.
3. Теория пластического деформирования металлов Томленов А.Д. Москва: Металлургия, 1972. - 408 с.

СТАНКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТА

Смирнов Д.Ю., руководитель – Бужин Р.А.

ГБПОУ «Первомайский техникум промышленности строительных материалов»

Ежегодно в Челябинской области на деревообрабатывающих предприятиях образуются сотни тысяч кубометров отходов (обрезь, горбыль). Степень переработки данных отходов составляет не более 10%. Оставшаяся часть отходов идет на дрова. А ведь древесина - ценный, экологически чистый строительный материал. Вовлечение отходов деревообработки в производство строительных материалов - важная экономическая и экологическая задача.

Эта задача и была взята для данной научно- исследовательской работы.

Итак, вот один из вариантов решения данной проблемы.

Экономически выгодно использовать отходы деревообработки для производства арболитовых блоков или строительства монолитных арболитовых домов.

Арболитовый блок состоит из древесных опилок разных фракций и связующего цемента. Производство арболитовых блоков или строительство монолитных арболитовых домов начинает приобретать популярность.

Производство домов из арболита может иметь широкое распространение, поскольку арболитовые блоки способны предоставить конкуренцию другим материалам по ряду причин.

Преимущества и недостатки арболитовых блоков

Любой строительный материал имеет как свои преимущества, так и недостатки. К сильным сторонам арболитовых блоков причисляют следующие:

1. Прочность материала, которая зависит от плотности. Разновидности арболита, предназначенные для возведения строительных конструкций, по прочности не отличаются от пено- и газобетонных блоков. Но в отличие от них, возведение малоэтажного дома из арболитовых блоков не потребует дополнительного бетонного пояса.

2. Эластичность материала, достигаемая за счет наличия в составе армирующей древесной щепы. Благодаря этому даже при воздействии значительных нагрузок арболиту свойственно больше деформация, нежели механическое разрушение.

3. Арболит характеризуется низкой теплопроводностью, благодаря чему он занимает свое место среди других эффективных теплоизолирующих материалов. Благодаря этому качеству, стена из арболитовых блоков толщиной в 30 см аналогична по своим показателям теплопроводности метровой из кирпича.

4. Показатель звукоизолированности в четыре раза превосходит аналогичный у кирпича, и составляет от 0,16 до 0,6.

5. Долговечность материала составляет 50 циклов на замерзание и оттаивание, что соответствует 50 климатических годам. Показатель долговечности превосходит аналогичные у домов из пенобетона, расчетная долговечность которых составляет 35 лет.

6. Арболитовые блоки имеют существенно меньший вес, нежели конкурирующие с ними аналоги из пено- и керамзитобетона. 1 м³ весит в три раза меньше кирпичной кладки

аналогичного объема, и в 1,5 раза меньше керамзитобетона. Это позволяет упростить конструкцию фундамента, что в свою очередь снижает затраты на возведение постройки.

7. Важным достоинством материала является его практически полная негорючесть, несмотря на обилие древесной составляющей. Сам древобетон при воздействии на него открытого источника пламени образует малое количество дыма, и при этом не выделяет токсичных веществ.

8. Простота обработки арболитового материала представляет собой еще одно преимущество. Древобетон достаточно легко подвергается обработке любым инструментом, хорошо держит в себе вкрученные шурупы и саморезы, и при этом не требует монтажа армирующей сетки перед нанесением штукатурных растворов.

9. Стойкость к воздействию внешних источников, таких как гниение и образование грибка. Арболит характеризуется хорошей паропроницаемостью, благодаря чему материал «дышит» и способен регулировать влажность воздуха. Но в этом кроется и его главный недостаток, речь о котором пойдет несколько ниже.

10. Последним убедительным преимуществом арболита является его экологичность. В состав входят натуральные компоненты, такие как цементный камень, древесина, вода и хлористый кальций, который используют в пищевой промышленности.

Минусы арболитовых блоков состоят в следующем:

1. Материал отличается повышенной влагопроницаемостью. К примеру, при значительной влажности внутри помещения древобетон начинает втягивать влагу в себя. Под ее воздействием материал способен разрушаться. По этой причине имеет смысл приобретать либо блоки с повышенной влагостойкостью, либо обшивать арболитовую стены с наружной и внутренней стороны,

2. Арболит отличается слабой устойчивостью к воздействию агрессивных газов. Хорошим примером является сероводород, взаимодействие которого с влажным воздухом способно привести к появлению капелек серной кислоты. Современные производители учли этот недостаток, применяя в арболитовой смеси специальные компоненты для повышения устойчивости к газам,

3. Арболитовые блоки не способны противостоять атакам грызунов, которые с легкостью обустривают в нем свои ходы. Обшивка плитами OSB способно защитить арболит от атак таких грызунов, как мыши или крысы.

Технология производства арболитовых блоков

Процесс делится на несколько этапов:

Отходы деревообработки (горбыль, обрезь) необходимо измельчить на специальном станке (шредер или ножевой щепорез). Оптимально, если получившаяся щепа будет иметь от 30 до 50 мм в длину, и сечение 5x5 мм.

Древесина подвергается обработке и сушке. Щепа требует выведения из нее остатков сахарозы, негативно влияющих на прочность и вызывающих гниение. Выведение осуществляется двумя способами. В заводских условиях для этого используют специальный композиционный состав на основе хлорида кальция. Иногда для выведения сахарозы применяют раствор негашенной извести, и если позволяет время и желание - то древесные опилки оставляют «под открытым небом» на срок от 2 до 3 месяцев.

Далее стружка вновь подвергается просеиванию через сито для удаления прочих органических материалов и возможного мусора.

Компоновка технологической линии

Компоновка технологической линии может сильно отличаться в зависимости от уровня механизации всего технологического процесса. Стоимость оборудования отличается в десятки раз. При этом суммарная производительность отличается незначительно. К тому же использование большого количества вспомогательного оборудования (нории, транспортеры, пневмотранспорт, компрессоры, бункеры-накопители и т.д.) требуют квалифицированного обслуживания. Такие сложные линии как импортного так и Российского производства предлагаются сегодня в достаточном количестве.

Однако считаю, что наибольший коммерческий интерес будут иметь линии с минимальным набором. К тому же такие линии являются весьма мобильными и не требуют сложной инфраструктуры помещений. Эти производства можно поставить где угодно, лишь бы по близости был источник сырья. Все оборудование находится в одном ярусе, и достаточна высота от пола до потолка 2,5 м.

Технологическая линия мини-производства по изготовлению арболитовых блоков показана на рисунке 1.

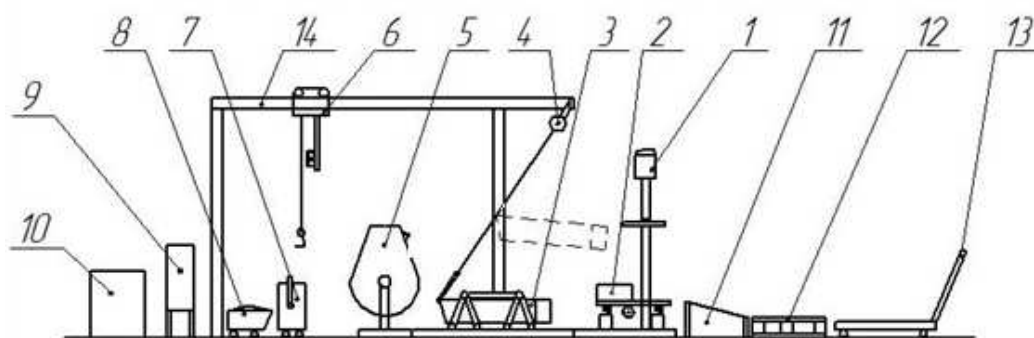


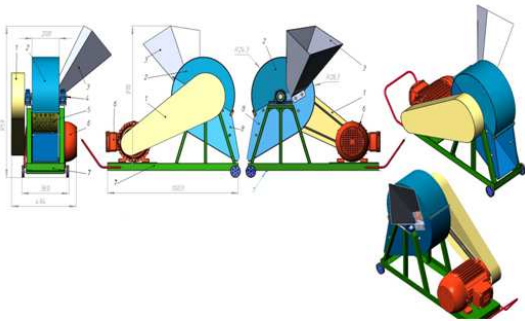
Рисунок 1 - Технологическая линия мини-производства по изготовлению арболитовых блоков.

- | | |
|---|--|
| 1. Вибропресс | 8. Дозатор цемента на тележке |
| 2. Форма | 9. Емкость для приготовления консерванта древесины |
| 3. Подъемно-поворотный бункер с механизмом подвески | 10. Измельчитель отходов древесины (шредер) |
| 4. Лебедка управления бункером | 11. Наклонная платформа |
| 5. Смеситель | 12. Поддон |
| 6. Лебедка подъема дозаторов с механизмом подвеса | 13. Рокла |
| 7. Дозатор щепы на тележке | 14. Металлоконструкция |

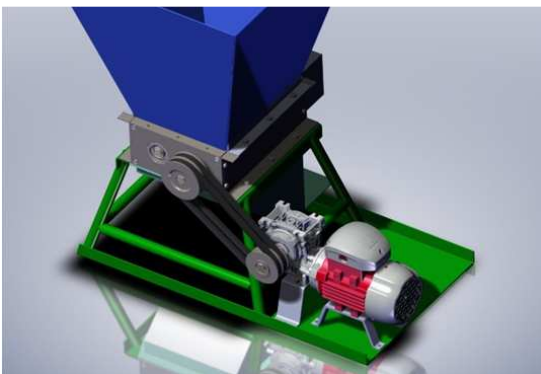
Проектирование станков для арболитовых блоков

Руководителем курсового и дипломного проектирования специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» (по отраслям) в рамках учебно-исследовательской работы были выданы задания для проектирования станков для производства арболитовых блоков и монолитного арболита, ориентированных на индивидуального застройщика или предприятия малого бизнеса.

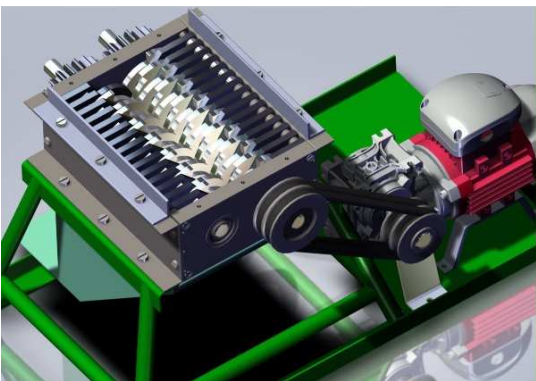
Примеры работ, выполненных студентами ГБПОУ «Первомайский техникум промышленности строительных материалов»:



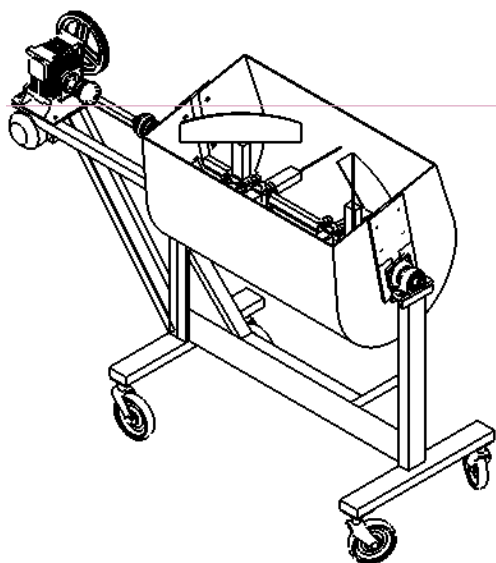
Щепорез ножевой для измельчения
древесных отходов



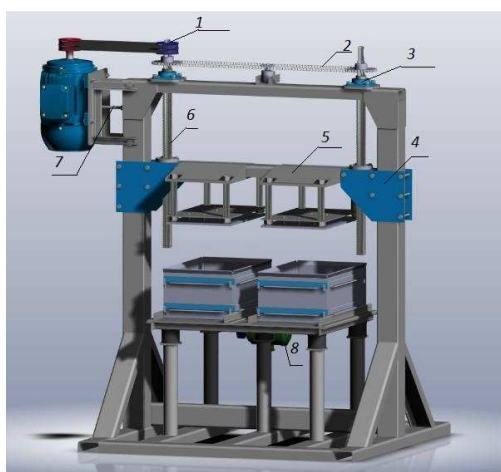
Шредер для измельчения древесных отходов



Шредер со снятым загрузочным бункером



Лопастной бетоносмеситель для приготовления арболитовой смеси



Вибропресс винтовой для арболитовых блоков

Сделано не мало, но впереди предстоит много интересной и творческой работы.

И самое главное все выполняемые проекты в дальнейшем ожидает реальное воплощение в металле.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://drev-product.ru>
2. <http://arbolitdom.ru>
3. <http://arbomonolit.ru>
4. <http://www.arbostroy.ru>

СЕКЦИЯ 5

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

Зейф С.Д., руководитель – Орлова Т.Н.

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Прогресс никогда не стоит на месте. Реалии конкурентной борьбы постоянно ставят перед промышленностью все новые и новые задачи, выдвигают все новые и новые требования. То, что вчера называлось передовым, сегодня стало современным, а завтра уже устареет. Это относится и к сварочному оборудованию, поэтому сварщикам нужно следить за его развитием, осваивать передовые технологии. Это обуславливает актуальность анализа новейших технологий и перспективных методов сварки, что и является целью данной работы.

Объект исследования – сварочные технологии.

Предмет исследования – инновационные методы сварки.

Задачи:

- 1) Выяснить такую сварка, изучить способы сварки.
- 2) Изучить информационные ресурсы об инновационных подходах и методах сварки.
- 3) Узнать, какие методы сварки являются наиболее перспективными.

Еще в 1802 году русский ученый Василий Владимирович Петров совершил открытие. Он обнаружил: при пропускании электрического тока через два угольных стержня между их концами возникает высокотемпературная электрическая дуга. Именно академик Петров не только изучил и составил описание данного явления, но также указал на возможность использования тепла подобной дуги для расплавления металлов.

Некоторое время это открытие оставалось лишь частью фундаментальной науки. Однако уже к концу девятнадцатого столетия сварка как метод стала неотъемлемым элементом многих технологических процессов. В России дуговую электросварку впервые применили на Куваевской мануфактуре и заводе Пономарева в Иваново-Вознесенске. В 1888 году этот способ был использован в мастерских Орловско-Витебской железной дороги для ремонта паровозных и вагонных колес, рам, решеток и так далее. В течение пяти лет данный способ распространился по всей России.

С тех пор сварочные технологии, конечно же, шагнули далеко вперед и проникли практически во все сферы индустрии. По оценкам экспертов: «Более половины валового национального продукта промышленно развитых стран создается с помощью сварки и родственных технологий. До 2/3 мирового потребления стального проката идет на производство сварных конструкций и сооружений. Во многих случаях сварка является единственно возможным или наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов и получения ресурсосберегающих заготовок, максимально приближенных по геометрии к оптимальной форме готовой детали или конструкции».

Так что же такое сварка? Сварка — это процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их

местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого.

В настоящее время сварка используется для соединения не только стальных конструкций. Сварка применяется для неразъемного соединения широчайшей гаммы металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов в условиях земной атмосферы, Мирового океана и космоса. Несмотря на непрерывно увеличивающееся применение в сварных конструкциях и изделиях легких сплавов, полимерных материалов и композитов, основным конструкционным материалом остается сталь. Именно поэтому мировой рынок сварочной техники и услуг возрастает пропорционально росту мирового потребления стали. К началу XXI в. он оценивается примерно в 40 млрд. долларов, из которых около 70% приходится на сварочные материалы и около 30% – на сварочное оборудование.

Специалисты полагают, что в обозримой перспективе основными способами соединения останутся контактная и дуговая сварка. Одновременно ожидается заметный рост применения лазерных технологий. Хотя они по-прежнему будут оставаться «в меньшинстве», но их доля возрастет до 6-8%. Так что создание нового оборудования для сварки и резки останется одной из главных задач конструкторов отрасли.

Если говорить о сварочных технологиях, стоит упомянуть еще об одном направлении: о создании инструментов и методов, позволяющих контролировать качество сварки без ее разрушения, причем как в заводских условиях, так и «в поле». В частности, речь идет о портативной аппаратуре ультразвукового контроля.

Значимое направление перспективного развития сварочных технологий напрямую пересекается с наукой о материалах. Необходимо создавать сложные композиционные материалы, а также высокопрочные стали. Все более широкое применение находят сейчас сплавы, содержащие в себе такие металлы, как литий, скандий, циркон, титан. Это, по оценкам ученых, должно повысить характеристики жесткости и прочности.

Сегодня одной из наиболее значимых тенденций в сварочном деле является происходящий переход на компьютерное моделирование процессов сварки. Там, где прежде требовался целый аппаратный комплекс, сегодня достаточно одного устройства, оснащенного нужными периферийными устройствами. Автоматизация позволяет использовать принципиально новые методы электрической сварки. Они строятся на быстром изменении тока, сочетании его высоких и низких импульсов и т.д. Все это позволяет сваривать сложные материалы, уменьшать время необходимой работы, повышать качество работы. Кроме того, снижаются требования к квалификации сварщика: рядовой профессионал с такой аппаратурой способен делать то, для чего прежде требовался поистине уникальный специалист.

Отдельно остановимся на новинках, напрямую связанных с газовой сваркой и резкой. Даже краткий обзор показывает: здесь за последнее время появилось немало интересного. Так, одним из интересных направлений работы является создание портативных аппаратов: легких и компактных. Сегодня производители уже предлагают полностью готовые к использованию комплекты (включая систему автоматической подачи проволоки) весом менее 10 килограммов, их достаточно лишь подсоединить к газовому баллону. К тому же такой аппарат оснащается цифровой системой управления. При помощи дисплея и кнопок

настройки не только профессионал, но даже «любитель» (т.е. человек, занимающийся соответствующими работами лишь время от времени) выставляет исходные показатели: например, вид газа и диаметр проволоки. Далее аппарат настраивается сам. Это делает его исключительно простым в управлении, а значит удобным для широчайшего круга потребителей.

Еще одно направление – совершенствование газовых горелок. Горелки современных конструкций способны, например, в течение длительной работы при высочайших температурах давать ровное пламя: без факелов и хлопков. Это исключительно важно при высококачественной сварке. Применение подобных горелок позволяет не прерывать работу, а значит, ощутимо повышает производительность труда сварщика. Газовые горелки используются на больших производствах для обработки крупногабаритных деталей.

Наконец, направление, о котором стоит упомянуть, это появление переносных аппаратов для резки металла, подразумевающих применение не газообразного, а жидкого топлива. Аппарат имеет небольшой бак (на 1,5 литра горючего), а также подсоединяется к обычной электрической сети. В стволе подобного аппарата находится нагревательный элемент. Благодаря этому к соплу горелки подходит уже не жидкость, а газ. Затем он ионизируется и используется для резки металла в виде плазменного факела. Данный подход имеет несколько немаловажных достоинств. Во-первых, жидкость, превращающаяся в газ, сама создает нужное высокое давление. Следовательно, нет необходимости формировать его специальными средствами. А во-вторых, жидкое горючее способно создавать гораздо больше тепла. А значит, подобный аппарат имеет гораздо более высокую автономность.

Таким образом, даже беглый обзор показывает: рынок сварки продолжает развиваться. И места на нем хватит самым разным технологиям. Но все же за него придется бороться. Давайте познакомимся с новейшими технологиями сварки.

1) Сварка взрывом. Сварка взрывом относится к разновидности сварки давлением и является одним из перспективных способов получения композиционных материалов различного назначения. Неподвижную пластину и метаемую пластину располагают на заданном расстоянии. На метаемую пластину укладывают заряд взрывчатого вещества с детонатором. Сварка производится на опоре (металлическая плита, бетон, песок и т.д.). При инициировании по заряду взрывчатого вещества распространяется фронт детонации. Под действием высокого давления расширяющихся продуктов взрыва метаемая пластина приобретает скорость порядка нескольких сотен метров в секунду и соударяется с неподвижной пластиной, в результате чего образуется сварное соединение.

Высокопроизводительный и экономичный процесс сварки взрывом позволяет получать соединения практически любых разнородных металлов и сплавов с прочностью на уровне прочности основных металлов. Так, получение крупногабаритных заготовок биметаллов титан-сталь, алюминий-сталь, цирконий-сталь, и многих других возможно только с помощью сварки взрывом.

Сварка взрывом – уникальный метод, позволяющий получить зону сплошного соединения по поверхностям двух и более металлов или сплавов площадью до десятков квадратных метров. Методом сварки взрывом можно получать разнообразные биметаллические, многослойные и композиционные материалы с улучшенными прочностными, коррозионно-стойкими, жаропрочными и другими свойствами для нужд

химического машиностроения, нефтегазовой, алюминиевой, электротехнической и других отраслей промышленности.

2) Сварка трением. Сварка трением это разновидность сварки давлением, при которой нагрев осуществляется трением, вызванным перемещением (вращением) одной из соединяемых частей свариваемого изделия.

Расчеты и опыт практического применения сварки трением показывают, что ее пока целесообразно применять для сварки деталей диаметром от 6 до 100 мм. Наиболее эффективно применение сварки трением для изготовления режущего инструмента при производстве составных сварно-кованых, сварно-литых или сварно-штампованных деталей. Она оказывается незаменимой при соединении трудно свариваемых или вовсе не свариваемых другими способами разнородных материалов, например, стали с алюминием и др. Эффективно применение сварки трением и для соединения пластмассовых заготовок.

Исходя из выше приведенного, видно, что сварка трением, так же прочно занимает свою нишу. Она более перспективна, чем сварка взрывом. Сварка деталей таким способом не требует расходных материалов.

При сварке трением получаются высококачественные соединения. Но есть у этого метода и несколько существенных минусов, не позволяющих считать его перспективным. Во-первых – можно сваривать лишь трубы и цилиндрические изделия. Во-вторых, автоматизация этого процесса затруднена, поскольку для сварки совершаются манипуляции с самой деталью, причем манипуляции, требующие четкой и жесткой фиксации обеих деталей. Сварной автомат придется оборудовать сложной системой датчиков и подвижными манипуляторами. Вся эта система требует написания сложной программы и компьютерного управления, если нужно получить автомат способный обрабатывать разные детали. Это очень дорого, громоздко и обеспечивает невысокую производительность производственной линии. Да, она производительней ручного труда, но все же неперспективна. Неперспективность этого вида сварки еще больше усиливают сильные ограничения на габариты и форму свариваемых деталей.

3) Лазерная сварка. При облучении поверхности тела светом энергия квантов (порций) света поглощается этой поверхностью. Образуется теплота, температура поверхности повышается. Если световую энергию сконцентрировать на малом участке поверхности, можно получить высокую температуру. На этом основана сварка световым лучом оптического квантового генератора - лазера.

Достоинства лазерной сварки:

1) В отличие от сварки электронным лучом, не требует вакуумной камеры, отсутствует рентгеновское излучение, на луч не влияют магнитные поля, возможна сварка магнитных материалов, так же, сварка лазером дешевле, чем сварка электронным лучом.

2) Пятно нагрева очень мало, при большой глубине проплавления, как следствие малы деформации свариваемых деталей, высокая точность, высокое качество сварного шва.

3) Процесс бесконтактен - возможна сварка в труднодоступных местах, проведение сварки через прозрачные материалы, в жидких прозрачных средах.

4) Гибкая, широкая настройка процесса, без необходимости смены оснастки, легкое перемещение луча по поверхности детали по любой траектории

Но повсеместному внедрению лазерной сварки мешает высокая стоимость приобретения и эксплуатации оборудования, потребность в специалистах для его обслуживания, невозможность применения при полевых работах, подводных работах и других. Однако эти проблемы решаемы, поэтому именно лазерная сварка и является наиболее перспективной, поскольку обладает значительным потенциалом для совершенствования.

Заключение. Вышеприведенный анализ показал, что наиболее перспективной с точки зрения качества сварного шва, экономичности, безопасности работы, сферы применения и условий эксплуатации, возможности автоматизации и набора материалов, которые можно сваривать, наиболее перспективна лазерная сварка. Этот вид сварки позволяет получить очень высокое качество сварного шва в любых пространственных положениях. Причем число видов свариваемых металлов очень велико. Процесс сварки легко поддается автоматизации, участие человека непосредственно в процессе сведено к минимуму, а значит влияние человеческого фактора на качество изделия очень невелико.

Очень важным фактором, говорящим в пользу перспективности этого вида сварки является то, что процесс не требует манипуляций с деталью. А осуществляется с помощью изменения направления лазерного луча. Вкупе с возможностью полной автоматизации процесса в перспективе такой вид сварки позволяет создавать высокопроизводительные производственные линии. И, главное, у лазерной сварки большой простор для развития и совершенствования, что и делает ее самой перспективной. Таким образом, мы изучили новые технологии сварки, считаю, что задачи решены.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. История сварки: перспективы развития сварки в XXI веке [Электронный ресурс] // ООО «Олбест»: [сайт]. – 2016. – Режим доступа: <http://otherreferats.allbest.ru/manufacture/001733580.html>
2. Куда движется сварка – перспективы развития [Электронный ресурс] // Металлконструкции, проектирование, изготовление и монтаж: [сайт]. – 2016. – Режим доступа: <http://mkrs-mos.ru/38.html>
3. Куда движется сварка: новые технологии и перспективы развития [Электронный ресурс] // ООО «МДФ-КЛ»: [сайт]. – 2016. – Режим доступа : <http://mdfkl.by/?kuda-dvizhetsya-svarka>
4. Перспективные методы сварки [Электронный ресурс] // NIV: [сайт]. – 2016. – Режим доступа: <http://referat.niv.ru/view/referat-technique/206/205851.htm>
5. Перспективные методы сварки [Электронный ресурс] // Информационный образовательный портал Veni Vidi Vici : [сайт]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.vevivi.ru/best/Perspektivnye-metody-svarki-ref148778.html>
6. Техническая энциклопедия Мир сварки [Электронный ресурс] / Мир сварки: [сайт] – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://weldworld.ru/news/svarka/9131-kuda-dvizhetsya-svarka-novye-tehnologii-i>

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОМОЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

Беловолков К.Ю., руководитель – Валеева М.Ф.

ГБПОУ «Катав-Ивановский индустриальный техникум»

Строительные материалы сыграли большую роль в развитии культуры и техники. Без них невозможно было бы возведение жилых и общественных зданий, промышленных сооружений, мостов, туннелей, дорог, плотин и многих других сооружений. Среди строительных материалов ведущее место занимают вяжущие вещества, которые являются основой современного строительства. Их широко применяют для изготовления штукатурных и кладочных растворов, а также разнообразных бетонов (тяжелых и легких).

В настоящее время нет другого материала, по свойствам не уступающего цементу и способного его заменить. Поэтому, в настоящее время промышленность строительных материалов, а в частности производство цемента имеет широкое распространение во всем мире. Важное значение имеет совершенствование технологического процесса его производства и получение более совершенных материалов.

Одной из проблем при производстве цемента является эффективность помола клинкера и добавок. Эффективность помола резко снижается с увеличением тонины, главным образом из-за агломерации самых мелких частиц, которые редко сразу выносятся наружу.

Тонкое измельчение является одним из наиболее энергоемких процессов в производстве цемента: на него затрачивается около 60% всей расходуемой на производство цемента электроэнергии. Бесспорным является положительное влияние тонкого помола, заключающееся в ускорении процессов гидратации и гидролиза зерен цемента, так как увеличивается удельная поверхность, повышается прочность. В процессе тонкого измельчения цемента происходит уменьшение производительности мельниц, увеличение расхода электроэнергии, повышением температуры внутри мельницы и самого цемента на выходе. Иногда наблюдаются ложное схватывание, изменение зернового состава порошка и т. д. Очевидно, поэтому каждое мероприятие, способствующее интенсификации процессов измельчения, может в общем масштабе дать весьма значительный экономический эффект.

Следовательно, возникает необходимость в применении интенсификаторов помола – поверхностно-активных веществ (ПАВ). Интенсификаторы помола – это органические вещества, которые при дозировке их в мельницу в малых дозах (0,01 – 0,5% по массе) позволяют значительно увеличить выпуск продукции – в пределах от 5% до 30% в зависимости от материала и характеристик технологического процесса. Кроме основной функции интенсификаторов помола (увеличение производительности) ценным является и их вторичное преимущество (повышение качества цемента).

Известно, что при вводе в мельницу во время помола твердых материалов и различных добавок, таких как каменный уголь, канифоль, лигнин или ПАВ – триэтаноламин, соапсток, мылонафт, контакт Петрова и др., налипания измельчаемого материала не происходит, он размалывается интенсивнее и тем самым увеличивается производительность мельницы. Каждая добавка имеет свой спектр действия на процесс

измельчения. Например, такие как канифоль, каменный уголь и лигнин, в соответствующих количествах, устраняют налипание (при малом содержании эффект небольшой, а при избытке (0,3 – 0,5%), в некоторых случаях снижается качество цемента); в некоторых случаях эти добавки очень дороги.

Главной причиной снижения эффективности процесса измельчения является агрегирование частиц цемента между собой и их налипание на мелющие тела, что приводит к ухудшению условий процесса помола. Исследования показывают, что в зависимости от физико-химических особенностей клинкера и добавок относительная величина налипания – G_n (%) различна. Так, для портландцемента величина G_n уже при 300–320 м²/кг составляет от 0,3 до 0,9 %, причем дальнейший рост пропорционален $S_{уд}^{1,2-1,3}$; примерно в такой же зависимости растут удельные энергозатраты. Снижение эффективности мелющих воздействий уменьшает подвижность измельчаемого материала.

Кинетическая энергия удара мелющих тел снижается при прочном покрытии футеровки и мелющих тел мельницы слоем цемента, что увеличивает работу трением, соответственно повышая температуру измельчаемого материала. При тонком помоле процесс агрегирования объясняется в образовании пластинок или комочков из так называемых мельчайших частиц «агрегатов», что значительно уменьшает удельную поверхность выпускаемого продукта. При гидратации скорость взаимодействия цемента и воды уменьшается, так как агрегаты ведут себя, как одна крупная частица. Доказано, что агрегирование и налипание частиц цемента являются серьезным препятствием при тонком помоле.

Агломерация цементных частиц отражается на процессе помола, воздействуя на футеровку мельницы как противобразивная пленка. Так же действуют уже перемолотые тонкие частицы, агломерируемые под воздействием электростатических сил, локальной температуры и давления. Легко понять, каким образом эта пленка и агломераты частиц уменьшают эффект от работы мельничных шаров путем поглощения ударов и рассеивания энергии, нужной для измельчения частиц.

Явление агломерации зависит от:

- типа материала (химический состав, кристаллическая структура);
- тонины помола;
- типа мельницы (шаровая, вертикальная и т.д.);
- системы помола, открытый или закрытый цикл;
- рецепта загрузки мелющих тел и состояния футеровки;
- температуры, влажности, вентиляции внутри мельницы [5].

Целью данной работы является подбор вида и количества интенсификаторов помола для клинкеров ЗАО «Белгородский цемент» и АО «Катавский цемент» и определение их влияния на прочностные показатели полученных цементов.

В соответствии с целью работы необходимо решить следующие задачи:

- 1) Определить зависимость влияния количества интенсификатора помола на размолоспособность клинкера.
- 2) Исследовать влияние интенсификатора помола на физико-механические характеристики цемента.

В данной работе исследовалось влияние интенсификаторов на процесс измельчения цемента на основе клинкера ЗАО «Белгородский цемент» и АО «Катавский цемент».

В результате проведения работы удалось достичь поставленной цели, а также были получены положительные результаты. С помощью ПАВ удалось улучшить процесс измельчения клинкера. В работе сравнивалась эффективность 5 различных интенсификаторов помола клинкера (R600, R700, R700M, Литопласт-И1, Литопласт-4И), контрольным образцом служил заводской клинкер ЗАО «Белгородский цемент» и измельченный без интенсификатора помола по разработанной методике. Результаты помола показали, что клинкер без интенсификатора помола, после измельчения в течение 27 мин, удельная поверхность 309 м²/кг. Использование интенсификаторов помола при измельчении позволяет снизить время помола до 20 мин при удельной поверхности 299 м²/кг. Использование интенсификаторов R600, R700, R600M показали лучшие результаты по удельной поверхности.

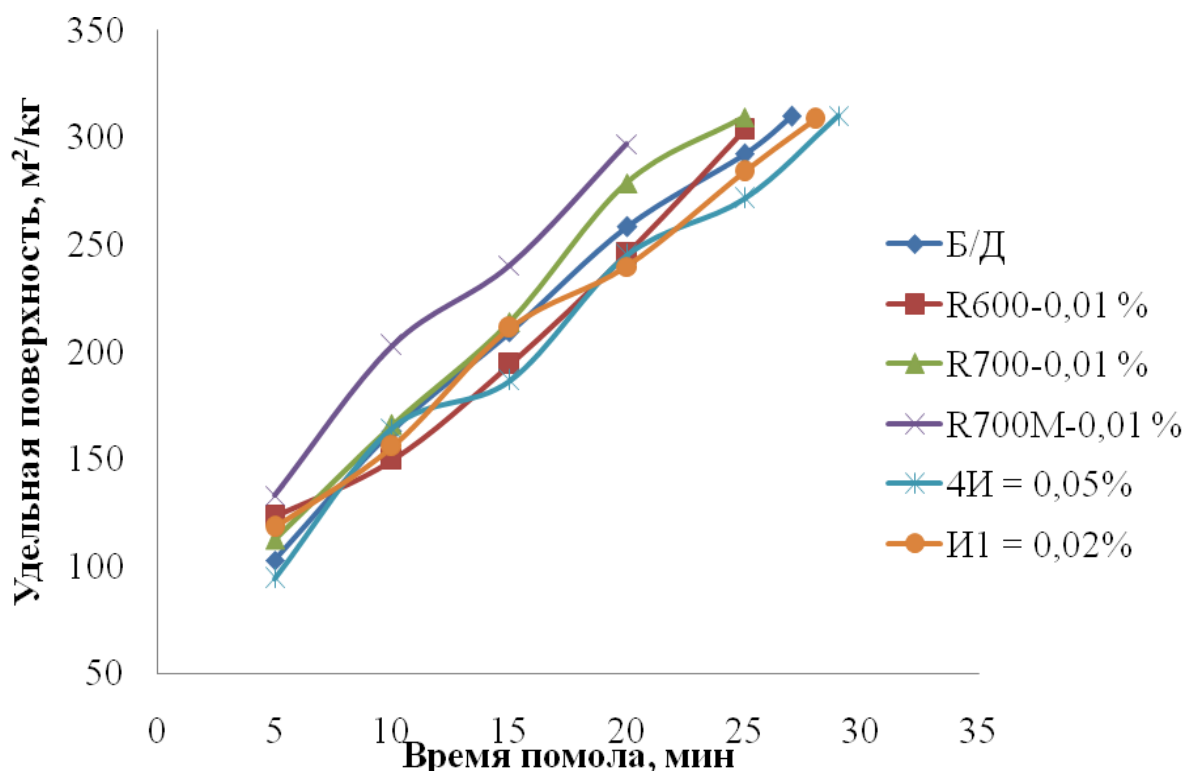


Рисунок 1 – Сравнение добавок с лучшими показателями при помоле цемента ЗАО «Белгородский цемент»

Рассматривая клинкера АО «Катавский цемент», видим, что у образца без интенсификатора после измельчения в течение 40 мин удельная поверхность равна 299,81 м²/кг, а с применением интенсификаторов помола время помола снизилось до 35 мин, удельная поверхность равна 305 м²/кг. Использование всех интенсификаторов дало положительный эффект.

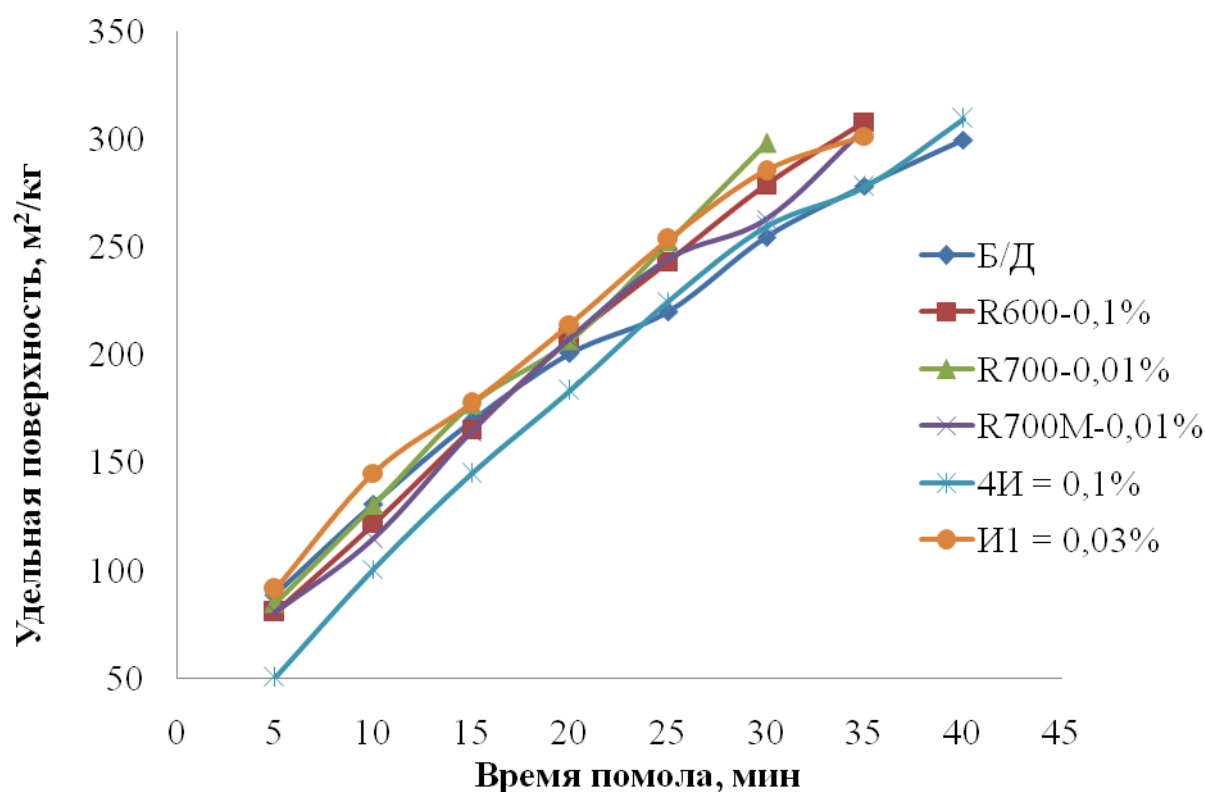


Рисунок 2 – Сравнение добавок с лучшими показателями при помоле цемента АО «Катавский цемент»

Рассмотрев показания прочности в малых образцах ЗАО «Белгородский цемент» с интенсификаторами видим:

- на вторые сутки самую низкую прочность показал образец с добавкой R600; лучший результат у Литопласт-4И, его прочность выше контрольного образца на 13 МПа;
- на 7 сутки наблюдается прирост прочности. Худший результат у контрольного образца, лучший так же у Литопласт-4И;
- на 28 сутки прочность у образца с добавкой Литопласт-4И выше контрольного на 10 МПа.

По данным показателям цементному заводу ЗАО «Белгородский цемент» рекомендуется использовать добавку Литопласт-4И в количестве 0,05% от общей массы для повышения прочности цемента.

Показания прочности в малых образцах АО «Катавский цемент» с интенсификаторами:

- на вторые сутки самую низкую прочность показал образец с добавкой Литопласт-И1; лучший результат у R700, его прочность выше контрольного образца на 15 МПа;
- на 7 сутки наблюдается прирост прочности, худший результат у Литопласт-И1, лучший у Литопласт-4И, и его прочность выше, чем у контрольного образца на 10 МПа;
- на 28 сутки прочность у контрольного образца и образца с добавкой Литопласт-4И одинакова, остальные образцы показывают прочность ниже, но не намного, R700 и R700M показывают прочность ниже контрольного образца на 5 МПа.

Таким образом, после проведенной работы можно сделать вывод, что для АО «Катавский цемент» подходит добавка Литопласт-4И в количестве 0,1% и R700 в количестве 0,01%, так как данные добавки повышают выход цемента, и не ухудшают прочностные показатели.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бауман, В.А., Клушанцев, Б.В., Мартынов, В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. – М.: Машиностроение. 1980. – 324 с.
- 2 Богданов, В.С. Оптимизация процесса помола в производстве цемента/ В.С. Богданов // ICIS. 2008. – 20 с.
- 3 Богданов, В.С., Шарапов, Р.Р., Фадин, Ю.М. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий: Учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 680 с.
- 4 Богданов, В.С. и др. Процессы в производстве строительных материалов и изделий: Учебник. – Белгород: Везелица, 2007. – 512 с.
- 5 Дешко, Ю.Н. Измельчение материалов в цементной промышленности. – М.: Стройиздат, 1966. – 271 с.
- 6 Кудеярова, Н.П. Исследование влияния добавки-диспергатора на размоспособность силикатных фаз цементного клинкера / Н.П. Кудеярова, Д.В. Ломаченко // Сухие строительные смеси. 4/2013 – 34 с.
- 7 Лугинина, И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов. – Белгород: изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. ч. 2. – 199 с.
- 8 Мишин, Д.А. Интенсификация процесса помола цемента добавками ООО «Полипласт Новомосковск» / Д.А. Мишин, И.Н. Борисов, С.В. Маркова // Информцентр. 5/2010 – 31 с.
- 9 Рояк, С.М., Рояк, Т.С. Специальные цементы: Учеб. Пособие для ВУЗов. 2-е изд. / С.М. Рояк, Т.С. Рояк. – М.: Стройиздат, 1983. – 279 с.
- 10 Сапожников, М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Высш. школа. 1971. – 382 с. с илл.
- 11 Уваров, В.А., Семикопенко, И.А., Чемеричко, И.Г. Процессы в производстве строительных материалов и изделий: Учебное пособие. – Белгород: БелГТАСМ, 2002. – 121 с.

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТА ТИСЭ

Нигаматуллина В.Х., Фролов Д.Е., руководитель - Мурдасова Т.М.

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Актуальность: Строительство малоэтажных домов.

Цель задачи: Выбрать наименее затратный вариант постройки фундамента для малоэтажных домов.

Задачи: Сделать литературный обзор с целью ознакомления с технологией «ТИСЭ»; сравнить разные типы фундамента с фундаментом «ТИСЭ»

Загородное строительство не только не замедляется, но и наращивает свои темпы. Все больше людей стремятся осуществить свою мечту и иметь собственный дом.

Обычно у всех возникает желание минимизировать затраты при строительстве и при этом не повредить качеству постройки. Хорошим решением в таком случае является фундамент ТИСЭ.

Аббревиатура ТИСЭ расшифровывается как «Технология индивидуального строительства и экология». Она была придумана Рашидом Николаевичем Яковлевым в 1990 году. Он разработал ТИСЭ еще в СССР. Технология планомерно развивалась, набирала обороты, проверялась временем. Прошло уже более 25 лет. Дома «своими руками» по ТИСЭ построили тысячи людей. Это показатель реальных достоинств технологии. Рашид Николаевич опытным путём переработал массу строительных решений. Задача была — максимально упростить процесс строительства и существенно снизить его себестоимость.

Именно с его помощью, люди, не имеющие большого достатка, были способны построить свое жилище, за небольшие деньги. Неоспоримым преимуществом данной технологии строительства домов является тот факт, что она подходит практически всем: как опытным специалистам, так и людям, не имеющим навыков работы в строительстве.

При применении данной технологии не страдает экология, так как строительство дома ведется с применением доступных сырьевых ресурсов.

Технология строительства фундамента ТИСЭ

Фундамент ТИСЭ – это универсальный столбчато-ленточный фундамент, который можно применять в любых схемах строительства, в том числе при возведении деревянных, каркасных, кирпичных, блочных домов, бань, гаражей, заборов и т. д.

Технология возведения фундамента ТИСЭ оказалась привлекательной для застройщиков тем, что при всей своей простоте могла обеспечить зданиям надёжную опору, способную компенсировать сложные деформации пучинистых грунтов и возможные недочёты застройщиков, допущенные ими на этапе проектирования и строительства дома.

Фундамент ТИСЭ незаменим на территории, находящейся вблизи расположенной железной дороги или сильно нагруженной автотрассы. Даже сильные вибрации не способны разрушить данный тип фундамента.

При обустройстве фундамента требуется наличие такого оборудования как бур, с помощью которого делаются скважины под сваи, устанавливаемые в землю. Фундамент,

изготавливаемый согласно технологии ТИСЭ требует наличия всего лишь бура, свай и цементной смеси.

Строительство фундамента ТИСЭ экономично. Оно отличается малым объёмом земляных работ, меньшими затратами на изготовление бетонного раствора, так как при изготовлении опорной конструкции данного типа, его понадобится меньше чем для обыкновенного ленточного фундамента.

Плюсы фундамента ТИСЭ:

- Низкая стоимость строительства при высоком качестве;
- Прочность фундамента;
- Идеальный вариант фундамента на пучинистых грунтах;
- Экономичный вариант;
- Возведение фундамента не требует применения строительной техники;
- Автономное строительство – возможность работ без электричества и в стеснённых условиях;
- Экологически чистая конструкция;
- Доступность и экономия строительных материалов

Таблица сравнения стоимости разных типов фундамента

Тип фундамента	Стоимость	комментарии
Монолитная плита (толщина плиты 30 см)	1023 тыс. рублей	Достоинства: наличие перекрытия – первого этажа. Недостатки: низкий цоколь/уровень пола первого этажа
Плитный фундамент	1212 тыс. рублей	Достоинства: наличие перекрытия – первого этажа. Недостатки: низкий цоколь/уровень пола первого этажа
Ленточный заглубленный	1688 тыс. рублей	Достоинства: Высокий цоколь. Недостатки: требуется организация перекрытия-пол первого этажа
Ленточный заглубленный с плитой перекрытия (16 см)	888 тыс. рублей	Достоинства: Высокий цоколь. Недостатки: требуется организация перекрытия-пол первого этажа
ТИСЭ	802 тыс. рублей	достоинства: высокий цоколь. недостатки: требуется организация перекрытия-пол первого этажа

Тип фундамента	Оценка сложности строительства	Оценка надежности	Сроки исполнения (дней)	Стоимость (тыс.руб.)
Ленточный неглубокого залегания	5	4	2	350
Столбчатый	6	3	10	280

фундамент				
ТИСЭ	3	8	1-2	100

Основные этапы возведения фундамента ТИСЭ:

- Подготовительные работы и разметка;
- Бурение и расширение скважин;
- Установка опалубки;
- Армирование;
- Бетонирование;
- Устройство ростверка;

Вывод:

Строительство фундамента по технологии ТИСЭ:

- Быстро;
- Выгодно;
- Удобно;
- Экономно;

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Фундамент ТИСЭ: технология строительства [Электронный ресурс] // Строй портал. – Режим доступа: <http://strport.ru>
2. «ТИСЭ» - Народная технология строительства [Электронный ресурс] // Интернет магазин ООО «ТИСЭ». – Режим доступа: <http://tise.su>
3. Технология индивидуального строительства фундамента - ТИСЭ [Электронный ресурс] // Товары и услуги. – Режим доступа: <http://promplace.ru>
4. Строительство фундамента по технологии ТИСЭ [Электронный ресурс] // Проектирование и технологии строительства дома. – Режим доступа: <http://proekt-sam.ru>

СОВРЕМЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Симаков С.Д., руководитель - Егорова М.А., Халилова И.В.

ГБПОУ «Южно – Уральский государственный технический колледж»

Актуальность:

Производство большепролетных конструкций для строительства зданий и сооружений позволит сделать новые микрорайоны в городах, регионах уникальными, непохожими на другие.

Цели:

Ознакомиться с производством и внедрением большепролетных конструкций при строительстве автокомплекса в г. Челябинске.

Задачи:

Изучить производство и монтаж современной железобетонной конструкции - плита «Чайка»

«Челябинский завод железобетонных изделий №1» является старейшим предприятием строительной индустрии в Урало-Сибирском регионе. Первые изделия были выпущены в 1958 году. Специалисты говорят, что из конструкций завода ЖБИ - 1 можно будет создавать лучшие здания Уральского региона.

16 июля 2015 г. Борис Дубровский посетил завод ЖБИ -1. После осмотра нового производства рекомендовал руководству предприятия в кратчайшее время поставить в известность о новых технологиях всех проектировщиков в ближайших регионах.

На экскурсии технологи завода нам продемонстрировали основные виды продукции предприятия, а также новую технологическую линию «Eugosomr URAL», которая позволяет изготавливать большепролетные конструкции для строительства зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Оборудование «Eugosomr URAL» было запущено в эксплуатацию в 2014 году. Оно позволяет производить изделия, которые не имеют аналогов в России. Оборудование используется для строительства домов, мостов и эстакад всех типов.



Рисунок 1- Конгломерат из лучшего европейского оборудования.

1 Процесс производства железобетонных изделий

При производстве железобетонных изделий используются следующие строительные материалы.

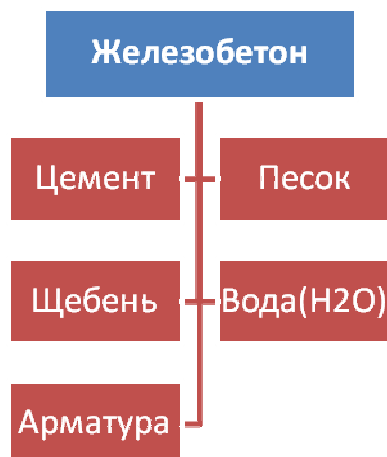


Рисунок 2 - Строительные материалы, используемые при изготовлении железобетонных конструкций

Производство железобетонных изделий включает следующие основные технологические процессы: приготовление бетонной смеси, изготовление арматуры и армирование изделий, формование, тепловлажностная обработка и отделка лицевых поверхностей изделий.

2. Конструктивные особенности плиты «ЧАЙКА»

На экскурсии нас провели на строящийся объект Автокомплекс, который расположен на территории завода. При его строительстве используются конструкции новой технологической линии «Еurocomp URAL».



Рисунок 3 - Автокомплекс завода ЖБИ -1

Конструкционный профиль «Одна балка» Fire, обладает преимуществами и характеристиками, присущими действительно поистине уникальному изделию.

Изготовленная из предварительно напряженного железобетона, представляющая собой изолированный, водонепроницаемый окрашенный моноблок, такая крыша обладает оптимальными структурными габаритами и исключительной пожаростойкостью.

Система «вода снаружи» ускоряет сток дождевой воды, точно направляя ее вдоль линий наклона крыши; таким образом, стеклянные крыши из поликарбоната остаются всегда промытыми, снег не накапливается, что, в конечном итоге, избавляет от дорогостоящего сезонного ремонта.



Рисунок 4 - Система «вода снаружи»



Рисунок 5 - Плита «Чайка»

Плита типа «Чайка» производится с использованием предварительно напряженных высокопрочных канатов в продольном ребре. В качестве утеплителя используется пенополистирол. Уплотнение бетонной смеси выполняют с помощью вибратора до появления первых признаков уплотнения. Закладные детали, монтажные петли устанавливают в бетонную смесь. Подъем изготовленной плиты при распалубке производится мостовым краном при помощи стальных стропов, закрепленных за монтажные петли и обеспечивающих равномерное распределение. Во время хранения и перевозки плиты опираются на деревянные прокладки.

Многие данные связанные с монтажом большепролетных конструкций является коммерческой тайной, но исходя из слов начальника участка трудоемкость монтажа плиты типа «Чайка» составляет 25 минут при этом работает бригада монтажников из 5 человек и 2 гусеничных монтажных крана. Я выполнил сравнительный анализ монтажа фрагмента здания с использованием стандартных конструкций (колонны, стропильные фермы, плиты покрытия). Монтаж железобетонных конструкций составил 148 чел/час т.е. 3,5 дня, а также устройство кровли (пароизоляция, теплоизоляция, цпр, гидроизоляция) это еще + 57 чел/час. В итоге монтаж ЖБК и устройства кровли составит около 5 дней. Монтаж современных представленных конструкций в том же объемно – планировочном решении составит 1 день.

Плита типа «Чайка» и другие современные железобетонные конструкции, по мнению технических специалистов Челябинского завода железобетонных изделий №1, на сегодняшний день могут обладать большей пластикой, нежели монолитно-каркасная технология.

Предприятие выпускает так называемый архитектурный железобетон. При его применении красота здания зависит от задумки архитектора и от технологии предприятия - производителя, - Это позволит сделать новые микрорайоны в городах регионах уникальными, непохожими на другие. Такие технологии не предлагает ни одно предприятие на Урале. Есть уверенность, что данные конструкции будут широко использоваться при строительстве общественных и промышленных зданий.

На сегодняшний день уже введен в эксплуатацию автокомплекс на территории завода ЖБИ – 1 и строится сервисный центр по обслуживанию и ремонту большегрузных автомобилей «MAN – СЕРВИС».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. - 79 с.
2. СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. - 40 с.
3. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов): Учеб./ В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров и др.; под общ. ред. Г.П. Сахарова. –М.: издательство АСВ, 2007. -520с.
4. Строительные материалы и изделия: Учеб./ К.Н. Попов, М.Б. Каддо; -2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высш. школа, 2006. -302с.
5. Оценка качества строительных материалов: Учеб. пособие./ К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков; под общ. ред. К.Н. Попова. -2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высш. школа, 2004. -287с.
6. Данилкин М.С. Технология строительного производства: учеб.для вузов / М. С. Данилкин, А. А. Шубин. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 317 с. - (Высшее образование).
7. Современный справочник строителя / ред. Б. Ф. Белецкий. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 575 с. : ил. - (Строительство).
8. Дикман Л. Г. Организация строительного производства: Учеб.для вузов / Л. Г.Дикман. - 4-е изд., перераб. доп. - М. : АСВ, 2003. - 510 с. : ил.
9. ГЭСН – 2001 Сборные железобетонные конструкции.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДРЕВООБРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ковалева Я.С., руководитель - Мурдасова Т.М.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Цель: использовать отходы лесозаготовок в современных строительных материалах.

Задача: изучить рынок современных строительных материалов изготавливаемых из деревянных отходов;

– изучить рынок, применить данные материалы в строительных и отделочных работах.

– использовать полученные данные на курсовых и дипломных проектах.

Актуальность: максимально сохранить «Легкие планеты» и улучшить качество жизни за счет современных материалов

Гипотеза: использование отходов деревопереработки эффективность и экологичность.

В нашей стране ежегодно заготавливается огромный объем древесины. Однако чем больше изготавливается деловой древесины тем больше отходов, которые сейчас составляет 150 млн. м³ в год. В настоящее время объем использования отходов возросло до 80%. Отходы это древесная мука, кора, опилки, сучья и т.д.

Даже находясь в этой аудитории нас, окружают изделия из отходов древесины, это парты, декоративные панели, ДВП, БСП и т.д. Но это уже устарело, рынок строительных материалов дает все больше продукции из отходов древесины.

Я вам представляю несколько материалов из древесной коры. Это королит и изоляционные плиты.

Они изготавливаются из одинаковых составляющих, но разной технологии. Кора для королита мелко измельчается, а для изоляционных плит дробится на фракции (кусочки). Далее смешиваются с вяжущими, добавками повышающими влагостойкость, биоцидов предохраняющих от плесени и короеда и т.д.

Раз мы начали разговаривать про утеплитель, то хочу вас познакомить и с вспененной древесиной и эковатой. Изготавливаются эти два материала из древесной муки.

Для ваты используются вспенивающие вещества на синтетической основе.

Эковата же состоит из экологически чистых материалов, таких как бура и борная кислота.

Утеплители имеют ряд преимуществ:

- ✓ Легкий вес
- ✓ Низкая теплопроводность;
- ✓ Отличная звукоизоляция
- ✓ Высокой влагостойкость;
- ✓ Высокая биостойкость;
- ✓ Устойчив к горению
- ✓ Способность сохранять форму
- ✓ Безопасность;
- ✓ Способность сохранять форму

- ✓ Отсутствие коррозии;
- ✓ Легкий и оперативный монтаж;

Из древесной муки изготавливаются не только утеплители, но и отделочные материалы.

Вслед за жидкими обоями, наливными и пробковыми полами в продаже появилось жидкое дерево — композит, отлично заменяющий конструкции из дерева. Создали этот новый строительный материал из отходов в Германии, и теперь он находит все больше своих поклонников на нашем рынке.

Из чего и как его делают

Материал этот состоит из таких ингредиентов:

1. Древесного измельченного наполнителя, представляющего собой отходы деревообработки. Его процент в составе ДПК колеблется от 40 до 80%.

2. Искусственных термопластичных полимеров, таких как полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид. Они связывают частицы наполнителя в единую массу.

3. Аддитивов (добавок) в виде:

- ✓ лубрикаторов, повышающих влагостойкость;
- ✓ модификаторов, придающих материалу повышенную прочность и способствующих лучшему сохранению формы;
- ✓ колорантов, применяющихся для придания доскам из жидкого дерева красок, равномерно распределенных по поверхности, насыщенных и стойких;
- ✓ вспенивающих агентов, делающих поверхность идеальной и уменьшающих вес конечного продукта;
- ✓ биоцидов, предохраняющих жидкое дерево от грибка, плесени и короеда.

Изготавливают его на соответствующем оборудовании по следующей технологии:

- ✓ смешивают все составляющие;
- ✓ нагревают до состояния жидкости;
- ✓ подвергают совместной полимеризации;
- ✓ выливают горячую смесь под давлением в специальные формы;
- ✓ охлаждают.

В результате древопластик обладает лучшими характеристиками и полимера, и дерева, где текстура, цвет, экологическая безопасность и даже запах, идентичны древесине.

Преимущества ДПК

По сравнению с натуральным деревом, его жидкий аналог имеет ряд преимуществ:

- ✓ влагостойкость в несколько раз выше;
- ✓ адаптированность к перепадам температур. Не теряет свойств в диапазоне от -50 до +150 градусов С;
- ✓ сопротивляемость механическим повреждениям очень высокая;
- ✓ устойчивость к воздействию насекомых, повреждающих древесину, образованию плесени, благодаря наличию анти микробных добавок в своем составе;
- ✓ легкость обработки и монтажа. Подходят те же инструменты, что и для дерева;

- ✓ простота в уходе. Отпадают такие операции, как покраска, лакировка, циклевка;
- ✓ долговечность. Даже пол из жидкого дерева прослужит, самое малое, лет 25;
- ✓ устойчивость к агрессивным химическим веществам;
- ✓ способность принимать любую желаемую форму;
- ✓ безотходность — ДПК перерабатывают вторично;
- ✓ разнообразие цветов и оттенков;
- ✓ экономичность — материал стоит дешевле дорогого натурального дерева, а характеристики идентичны.

Так как у нас стоит цель использование древесных отходов в полной мере для уменьшения вырубki леса я добавила технологию, где деревья, а именно пробковые дубы на протяжении всего роста не спиливаются. Пробковые дубы очень долго растут поэтому заготовители научились снимать только кору. Ее срубают по кругу и снимают острым концом топорика. При правильном снятии кора восстанавливается за 8 лет. Дереву это не вредит, как и ландшафту.

Снятую пробку превращают в напольные (а также настенные и даже потолочные) покрытия по-разному. Точнее, технология одна, но затраты и качество исходного материала разные. Итак, пробковое покрытие может быть следующих видов:

- ✓ Цельный шпон пробкового дерева. Самый дорогой вид пробки. Отдельные половицы в одной коллекции подбираются по цвету.
- ✓ Агломерат. Это пробковая крошка, которая при высокой температуре прессуется в единое покрытие. Самый дешевый вариант: в дело идут любые кусочки, вплоть до самых маленьких.
- ✓ Сочетание агломерата и крупного шпона. Это компромиссное решение, в котором соседствуют крупные части шпона и мелкие кусочки.

Виды пробковых покрытий

Из тех пробковых покрытий, которые кладут на пол, выделяется техническая пробка, клеящиеся покрытия и плавающие полы.

Техническая пробка выпускается в рулонах, пластинах и даже гранулах. Ее используют в виде подложки под основной пол (например, ламинат) для утепления и звукоизоляции. Пробковой крошкой засыпают пустоты между стен и полов.

Клеящиеся пробковые покрытия выпускают в виде плиток. Могут продаваться с верхним защитным покрытием или без него. Благодаря стандартным размерам из пробковых плиток разного цвета можно выкладывать узоры и рисунки. Этот вид пробки считается самым устойчивым к воде и используется во влажных помещениях.

Плавающий пробковый пол представляет собой покрытие из пробки, наклеенное на МДФ. Оно выпускается в виде панелей.

Достоинства пробки

О достоинствах пробки говорят много и убедительно. Если отбросить эмоции, остаются следующие неоспоримые ее свойства:

- ✓ Пробка обеспечивает очень хорошую тепло- и звукоизоляцию. Такой пол будет теплым, приятным на ощупь и слегка пружинящим под ногами.
- ✓ Пробка не боится воды и не гниет, она химически инертна.

- ✓ Пробку не едят жуки, грызуны и микроорганизмы.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. Дворкин, Л.И. Материалы на основе минеральных вяжущих [Электронный ресурс] / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин // Дворкин Л.И., Строительные материалы из отходов промышленности: учеб.-справ. пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов н/Д., 2007. – Режим доступа: <http://stroiteli-spravochnik-110-stroitelnye-materialy.odn.org.ua/28.htm>
2. Эковата — популярный строительный материал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1poteply.ru/utepliteli/ekovata-plyusy-i-minusy.html>
3. Вспененная древесина – новый материал для утепления [Электронный ресурс] // Качканарский четверг : гор. нар. газ. – 2015. – 03 июля. – Режим доступа: <http://www.kchetverg.ru/2015/07/03/vspennaya-drevesina-novyj-material-dlya-utepleniya/>
4. Жидкое дерево — новый строительный материал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://recn.ru/zhidkoe-derevo-novyj-stroitelnyj-material>
5. Пробка – природный отделочный материал [Электронный ресурс] // Я сам матсер. – Режим доступа: <http://ya-sam-master.com/probka-prirodnyj-otdelochnyj-material/>

КАРКАСНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ИЗ OSB ПЛИТ

Доможирова К. А., Сахоян Л.А., руководитель - Рябова Г. М.

ГБПОУ «Южно–Уральский государственный технический колледж»

Каждый раз, когда речь заходит о каркасных домах, мнения делятся. Одни утверждают, что преимущества каркасных домов настолько велики, что в скором времени они заменят дома из блоков или кирпичей. Другие же считают, что каркасные дома нельзя назвать полноценными жилыми постройками, и подходят они разве что для дачи. Самостоятельное строительство дома занимает много времени и трудовых затрат. Желая сэкономить финансы, время и силы, люди сравнивают разные варианты строительства с использованием современных материалов и строительных технологий. Каркасное домостроение, уже достаточно давно ставшее востребованной технологией строительства, применяемой при возведении небольших частных домов, демонстрирует устойчивый рост популярности в последнее время. Совершенствуются, кроме того, и отдельные технологические решения, связанные, прежде всего, с появлением новых строительных материалов, обладающих улучшенными характеристиками.

Преимущества и недостатки каркасника

Плюсы:

- денежных затрат требует меньше, чем дома из любых других строительных материалов;
- по скорости возведения сравним разве что с постройками из сэндвич-панелей, но основным материалом, из которого они изготовлены, тоже является OSB;
- теплый;
- можно выстроить под любой проект;
- не требует мощного фундамента;
- благодаря гладкой и ровной поверхности плит OSB затраты на отделку здания минимальны.

Минусы:

- не столь долговечен, как постройки из кирпича и камня.
- строительство домов из OSB панелей — это современная новейшая технология, быстро развивающегося строительного рынка. Плиты OSB или ориентированно-стружечные на 90% состоят из древесной щепы. Остальные компоненты – связующие водостойкие смолы. Получают строительные панели методом прессования крупных фрагментов дерева хвойных пород, осины и лиственницы. Размер щепы – до 15 см. Внутри будущего изделия она укладывается в три ряда. Наружные слои размещаются параллельно длинной стороне плиты. Средний слой – перпендикулярно. Давление в прессе настолько сильное, что происходит взаимное проникновение волокон. Это гарантирует высокую прочность конечному продукту.

Полученный материал иногда называют улучшенной древесиной. Он легкий и простой в обработке. В отличие от натурального массива дерева OSB не горят и не гниют, в их структуре нет сучков или пустот, снижающих ее устойчивость. По своим

характеристикам она превосходит листы ДСП, МДФ или фанеры. Эти панели хорошо держат крепеж: болты, гвозди, дюбели.

Строительство каркасного дома можно поделить на этапы:

1. фундамент
2. обвязка
3. создание пола
4. каркас стен и кровли
5. утепление, гидроизоляция, пароизоляция, обшивка плитами ОСБ
6. работы с кровлей
7. внешняя отделка фасада
8. внутренняя отделка

Этап №1. Фундамент.

Вариантов фундаментов много, но, как правило, выбирается из двух основных:

- ленточный
- свайный или свайно-винтовой

Если выбираете фундамент для жилого каркасного дома, в котором планируете прожить ни один десяток лет, лучше остановиться на ленточном фундаменте. Если у вас на территории большие перепады, близость к водоему или подземные реки, стоит рассмотреть свайно-винтовой вариант.

Очередность работ ленточного фундамента:

- Выровнять строительную площадку, сделать разметку и планировку.
- Вырыть траншеи для фундамента.
- Выровнять дно траншеи и уплотнить грунт.
- Уложить водоотталкивающие мембраны или рубероид в качестве гидроизоляционного слоя.
- Засыпать дно котлована пятисантиметровым слоем песка и двадцатисантиметровым слоем щебня. Хорошо утрамбовать.
- Установить опалубку из ОСБ плит.
- Установить арматурный каркас.
- Залить бетоном основание под дом.

При расположении строительной площадки на устойчивом плотном грунте можно установить столбчатый фундамент, выгодно отличающийся экономичностью и несложностью работ. Многие застройщики для каркасного дома устанавливают столбчато-ленточное основание. Опоры перевязываются бетонной лентой — ростоверком.

Другой вариант фундамента - на винтовых сваях. Углубленная свая, ниже точки промерзания земли, обеспечит достаточно прочную опору, не подверженную выталкиванию всей конструкции из почвы.

Этап №2. Обвязка. После завершения закладки фундамента, его качественной гидроизоляции, по периметру всего фундамента, укладывается брус 150 *150, который легко повторяет конфигурацию будущего каркасного дома. Главное правило строительства каркасного дома из ОСБ панелей – это применение при соединении герметизирующих опорных досок и панелей, скрепленных саморезами.

Этап №3 создание пола. Плиты укладываются на лаги длинной стороной перпендикулярно им. По периметру панелей оставляют технологический зазор в 3 мм. Он нужен для компенсации теплового расширения или других деформаций. Между стенами и полом тоже сохраняют щель 12 мм. Сами листы фиксируются с помощью профиля «гребень-паз» и для надежности укрепляются монтажным клеем.

Пол покрывают керамогранитом, паркетом, ламинатом, поливинилхлоридной плитой, линолеумом. Древесностружечные плиты обладают прекрасной ровной поверхностью, что позволяет сделать качественную кладку керамической плитки. Можно даже установить теплый пол, что никак не повлияет на теплопроводности и прочности плит.

Этап № 4 каркас стен и кровли. Каркас начинаем устанавливать с углов, и обращаем огромное внимание на связку бруса или сцепку. Можно вместо бруса использовать доски, соединяя три доски вместе. Во время формирования каркаса используйте временные опоры, иначе конструкция может дать крен. Укосинами подпирайте угловые стойки. Когда все стойки будут поставлены, между ними желательно проставить горизонтальные перемычки. Они дадут каркаса дополнительную жесткость и при этом минимизируют сдвиг стоек. Если вы считаете, что этого не достаточно для крепкой и устойчивой конструкции, используйте не только временные укосины, но и постоянные подкосы.

Сделать разметку месторасположения оконных и дверных проемов. Собрать каркас дома из вертикальных стоек. Для этого предусмотрены доски толщиной в 3 см и шириной в 15 см или 20 см. Более узкая доска подойдет для южных регионов, а широкая — для северных. В местах стыковки двух стен, в углах и дверных проемах нужно установить сдвоенные доски.

Этап № 5. утепление, гидроизоляция, пароизоляция, обшивка плитами ОСБ. Когда каркас всех стен готов, связываем их поверху обвязочным брусом. После этого начинаем формировать, собственно говоря, стены. Пришла пора обшивать стены. Монтаж плит необходимо делать так, чтобы между ними оставался 2 мм зазор. Обшивку стен можно начинать с любого угла от фундамента и вверх. Можно обшить сначала одну стену, а потом приступить к работе на другой или обшивать одновременно внешние стены. Открытыми остаются оконные и дверные проемы. Дом из ОСБ утеплить минеральной ватой или пенопластом. Если используется вата, необходимо с внешней стороны устроить вентилируемый фасад. Из деревянных брусков сделать обрешетку на весь дом. Именно на обрешетку будет устанавливаться декоративный материал.

Стена представляет собой многослойную структуру, которая состоит из утеплителя, зафиксированного между брусом, гидроизоляции и пароизоляции, OSB .

Утеплитель выбираем как исходя из личных предпочтений, так и исходя из материальных возможностей. Чаще всего выбирают минеральную вату, которая имеет среднюю цену, и хорошие теплоизоляционные свойства.

На втором месте – пенопласт и жидкие производные, распыляемые на поверхность для утепления. Минеральная вата считается одним из лучших вариантов – она не горит, а ведь деревянные конструкции, несмотря на обработку огнезащитой, считаются пожароопасными. Она не портится со временем, если не нарушены условия эксплуатации.

На ней редко заводится грибок или плесень. При этом вату легко устанавливать своими руками.

Однако минеральную вату следует хорошо защищать от влаги, и с этим удачно справляется слой гидроизоляции, который укладывается с внешней стороны стены каркасного дома. Используя небольшие бруски, прибиваем пленку к стойкам. Места стыка двух частей укладываем внахлест минимум 15 см. Стык проклеиваем специальным скотчем.

Точно также укладываем пароизоляционную мембрану, однако, с внутренней стороны каркасного дома.

Минеральную вату можно укладывать в два слоя для перекрытия стыков. При использовании пенопласта для утепления стен дома, щели заливаются монтажной пеной. Когда теплоизоляционный слой на наружные стены будет уложен, можно приступать к обшивке внутренних стен.

Заключительный этап формирования стены – обшивка. Обычно обшивку делают из плит ОСБ, однако если по каким-то причинам вы не хотите их использовать (к примеру, у вас аллергия на клей или вы хотите сэкономить), есть способы обойтись и без такой обшивки OSB. Однако обшивка в любом случае должна быть, и для нее можно использовать другие материалы, особенно это касается внутренней отделки: фанеру ФСН, ГКЛ, ДВП, ЦСП, ГВЛ. Для внешней отделки каркасного здания лучше все-таки выбрать OSB, но если вы принципиально хотите использовать другой материал – вам необходимо будет сделать дополнительную гидроизоляцию – к примеру, положить еще один слой пенопластового утеплителя перед внешней отделкой.

Этап №6 Кровля. Если под кровлей ожидается жилая мансарда, кровлю делают практически также, как и стены – в том смысле, что формируются слои из утеплителя, гидроизоляции и пароизоляции. ОСБ формирует поверхность, к которой можно крепить жидкую черепицу. Для других материалов можно использовать обрешетку из бруса, и металлочерепицу, если вы остановились на ней, крепить к обрешетке. Изнутри также лучше использовать OSB, к которым хорошо фиксируется гипсокартон.

Этап №7 Внешняя отделка. Отделка здания представляет собой слой обшивки из материалов для фасада. Это может быть обшивка деревом – к примеру, Блок-Хаус или вагонкой.

Это может быть обшивка из ПВХ – к примеру, сайдинг или панели, которые монтируются на обрешетку или специальный каркас.

Могут быть обшивки, которые до неузнаваемости меняют облик каркасника – например, под камень или кирпич. Облицовка и обшивка защищает дом от перепадов температур, дождя и снега, от ветра, и при этом улучшает его эстетический вид.

Фасад имеет отличную поверхность. Его достаточно покрыть грунтовкой и покрасить в любой цвет. Использовать бруски другого колера и сделать отделку под фахверк. Это самый дешевый вариант отделки. Можно использовать более дорогие материалы.

Этап №8 Внутренняя отделка. Для внутренней отделки каркасного здания не так принципиально, чем будет сделана обшивка. Однако помните – жадный платит дважды. Поэтому выбрав дешевый ДСП, вы получите разбухание его при попадании влаги, кроме того, он крошится по углам со временем и деформируется при даже небольших нагрузках. Стоит ли с этим связываться?

Окна и двери устанавливают, как деревянные, так и металлопластиковые. Ограничений нет никаких. Все зависит от ваших личных предпочтений и вкусов.

Заключение. Технология строительства каркасного дома стала популярной давно, однако сегодня, благодаря новым современным материалам, продляющим срок службы деревянных домов, в строительство каркасных зданий вдохнули новую жизнь. Если ранее такие дома строились в основном от нехватки денег, то сегодня это – настоящая альтернатива домам из блоков и кирпича, причем по некоторым параметрам превосходящая такие постройки. Каркасные дома лучше удерживают тепло, они быстрее нагреваются и экономят ресурсы. Возводятся они достаточно быстро, легки в установке и монтаже, и при этом срок службы жилого дома составляет от 30 до 70 лет. Согласитесь, если учесть, что строительство каркасного дома обходится на 20% дешевле – это отличный вариант для сегодняшних экономических условий.

Выбрав для строительства проект каркасного сооружения с OSB плитами, вы очень скоро переедете в свой дом.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. <http://kakpravilnosdelat.ru/kak-sdelat-dom-iz-osb-svoimi-rukami/>
2. <http://domsdelat.ru/steni/stroitelstvo-doma-iz-plit-osb-svoimi-rukami-preimushhestva.html>
3. <http://www.stroitelstvosovety.ru/kak-sdelat-dom-iz-osb-svoimi-rukami#hh1>
4. <http://karkasblog.ru/materials/stroitelstvo-karkasnogo-doma-bez-obshivki-osb.html>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ

Лобанов А.К., Пинигина В.Ю., руководитель - Мартынова Л.В.

ГБПОУ «Южно-Уральский Государственный Технический Колледж»

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в современном обществе остро стоит проблема с экологией. За последнее время в нашей стране ухудшилось здоровье населения. Люди стали меньше обращать внимание на свое здоровье, а также на экологию страны, в общем. При строительстве они предпочитают использовать вредные материалы из-за их дешевизны и простоты в производстве.

Изучив соответствующую литературу мы определили несколько целей:

- 1) Рассказать о современных экологически чистых материалах.
- 2) Показать на примере экологически чистый дом.
- 3) Предложить вариант «Комнаты» здоровья.

Слово «экология» в переводе с греческого означает «учение о доме». Сейчас большинство людей во всем мире обеспокоены проблемами экологии, потому что планета Земля - наш большой общий дом. И от того, насколько в нем все хорошо, зависит здоровье и благополучие каждого из нас. За последние десятилетия на Земле произошло много катастроф, основным фактором которых стала деятельность человека. Взрывы атомных станций, аварии нефтяных танкеров в океанах, уничтожение растений и животных, загрязнение воздуха и воды выбросами заводов и выхлопами автомобилей и т.д. Видимо, увлеченные огромными возможностями, которые открыл для нас технический прогресс, мы просто не смогли или не захотели вовремя оценить все возможные последствия нашего вмешательства в природу. К тому же, когда человека охватывает жажда обогащения, он часто закрывает глаза на то, что его поступки наносят ущерб в масштабах целой планеты.

Экологическая проблема в наши дни остро стоит перед всем человечеством, ее частью является экология строительства. Весь спектр данных проблем сегодня условно можно разделить на две большие группы. Первая связана с экологией применяемых при создании зданий материалов и решений, вторая – с выбором места, на котором будет стоять дом, предприятие или офис.

Экология строительных материалов. Значительная часть жилой площади в РФ находится в многоквартирных жилых домах, а это, как правило, панельные, кирпичные, монолитные здания с минимальным присутствием натуральных материалов. Тем не менее, каждый из нас стремится при обустройстве внутреннего пространства, по возможности, использовать природные материалы, такие как: декоративные покрытия из бамбука и ротанга, напольное покрытие из пробки и джута, паркетная доска и стеновые панели из экзотических пород деревьев. Все эти материалы отличаются великолепными эстетическими свойствами, несмотря на кажущуюся простоту, они наполняют дом атмосферой роскоши. Особой популярностью пользуется продукция из дерева, которая наполняет дом здоровой энергетикой и создает хорошее настроение.

Экологическая угроза новому строительству

Экология строительства это еще и ответственность за выбор места, где будет расположено здание. Здесь стоит выделить два аспекта: как окружающая среда повлияет на человека и как человек повлияет на нее своим вмешательством. Экологические обследования обычно проводятся наряду с инженерными изысканиями. Очень важно определить, не несет ли район, выбранный для строительства, угрозы для здоровья и жизни людей. Помимо строгого соблюдения определенного уровня экологической безопасности жилья, экология окружающей среды будущего дома также влияет на стоимость квадратного метра.

Влияние строительства на окружающую среду

Гораздо более серьезные вопросы экология строительства затрагивает в том случае, когда речь идет о возможном вреде, который человек может нанести природе возведением зданий. Даже если строится не химический комбинат, а типовой многоэтажный дом, надо сделать все, чтобы оставить нашим детям в целостности и сохранности уникальные луга, леса и поля. Это позволит сохранить ареал обитания птиц и зверей, которых так мало осталось в окрестностях наших городов. Все это можно предотвратить с помощью экологических изысканий, которые уже не выглядят простой формальностью.

Экологические материалы для строительства – это стройматериалы из природного сырья, при изготовлении которых используют энерго малозатратные технологии. Процесс заготовки исходного сырья, непосредственно изготовление эко стройматериалов, строительство и последующая эксплуатация эко жилища не нарушают окружающую экосистему и не вредят природной среде. Для строительства экологически чистого дома используются:

- стеновые панели,
- утеплители из негорючих материалов,
- экобетон
- древесина

На сегодняшний день все большее количество людей стало задумываться об экологии тех вещей, с которыми мы сталкиваемся ежедневно. Чаще всего в России люди под этим понятием подразумевают заботу о здоровье людей и животных. Но, по-хорошему, так же необходимо подписать под этим словом сохранение окружающей среды и применение чистых и нетоксичных материалов повсеместно, в том числе и строительство нашего дома должно быть максимально безвредным для здоровья человека и окружающей среды.

Фундамент

Монолитный фундамент. Монолитные строительные работы можно проводить в любое время года.

- Свайно-ростверковый фундамент. Изготавливается из бетона, с применением арматуры, рубероида, песка или экструдированного пенополистирола. Подходит не для всех типов почвы. Идеальное соотношение цены и качества.
- Монолитная плита. Такой фундамент можно применять на любом виде грунта и практически при любой глубине пролегания грунтовых вод. Обычно монолитную плиту используют в качестве основы для пола цокольного этажа.

Стеновой материал

Из дерева. У древесины есть свойство растрескиваться, поэтому лучше остановить свой выбор на оцилиндрованном бревне, потому что трещины на нем смотрятся естественно и не отражаются на качестве стен.

- **Лиственница.** Самая прочная и долговечная из всех хвойных пород. Не подвержена влиянию влаги и не загнивает даже в морской воде. Смола лиственницы является природным антисептиком, следовательно, не подвержена воздействию микроорганизмов. По показателям огнестойкости свойства этой древесины в 2 раза выше, чем характеристики сосны. За счет присутствия антиоксидантов, этот материал оказывает благотворное влияние на здоровье.

Межэтажные перекрытия

Деревянные. Перекрытия из дерева можно использовать не только в качестве чердачного, но и в виде межэтажного. Легкое, сравнительно недорогое и простое в возведении, незаменимо при строительстве деревянных домов.

Фасадная облицовка

Разделяют 3 облицовочных материала:

- **Блок-Хаус.** Деревянная обшивочная доска, имеющая форму полукруглой плахи с шипом и пазом по всей длине доски. Блок-Хаус из ели и сосны самый недорогой, имеет отличные прочностные характеристики (из-за выделения смолы). Кедровый Блок-Хаус может поддерживать здоровый микроклимат в помещении (регулирует уровень влажности). Блок-Хаус из лиственницы обладает высокой твердостью, влагостойкостью, не поддается гниению.

- **Вагонка.** Изготавливается из цельной древесины хвойных и твердолиственных пород и предназначается для обшивки стен, дверей и потолков.

- **Евровагонка.** У евровагонки шип длиной 8 мм (или 9 % от ширины), а у вагонки – от 4 до 6 мм.

Утеплитель

Подбор наиболее подходящего варианта можно осуществить, посоветовавшись со специалистом.

- **Базальтовый утеплитель и минеральная вата.** Негорючий, безопасный, спасает от жары и холода.

- **Керамзит.** Отличается долговечностью и экологическими показателями, но не очень удобен в монтажных работах.

Кровля

1 место. Медная кровля. Эта кровля одним своим видом говорит о престиже. Срок службы около 100 лет.

2 место. Разделили 2 позиции:

- **Цементно-песчаная черепица.** Не накапливает статическое электричество - опасное для человека и вызывающее пожар. Срок эксплуатации более 100 лет.

- **Керамическая (глиняная) черепица.** Представляет собой глиняную массу, прошедшую этап формования и обжига в печи с температурой до 1000 0С. Срок эксплуатации до 150 лет.

Окна

Окна ПВХ не вредят здоровью. Поливинилхлорид выделяет токсичные вещества только при нагревании до температуры свыше 200 °С. Современные деревянные стеклопакеты характеризуются экологической безвредностью, надежностью, практичностью и удобной фурнитурой:

- Деревянные ПВХ.

Пол

Материал для пола, кроме экологических показателей, должен соответствовать требованиям прочности и долговечности.

1 место. Половая доска. В любом помещении такие полы смотрятся довольно эффектно и надежно, слой износа рассчитан на очень продолжительное время.

2 место. Разделили на 3 позиции:

- Дорогой ламинат. Поскольку в дешевом содержатся ядовитые формальдегиды.
- Паркет и паркетная доска. Экологически чисты, но необходима защита (к примеру, лак, который должен быть максимально безопасным.) Так, напольное покрытие придаст помещению солидности и утонченности.
- Пробковое покрытие. Характеризуется безопасностью и прочностью, наилучшим образом подходит для оформления спален и детских.

Вашему вниманию мы хотим представить наш экодом, который будет экологически чистым и безопасным для здоровья человека. Первое – это выбор места, для нас идеальным вариантом стал – загородный поселок или садовое товарищество, т.к в городе большое количество выбросов вредных веществ. Второе – фундаментом в этом доме будет служить монолитная плита. Третье- стеновой материал будет из древесины (стены из лиственницы) .Так как наш дом будет двухэтажным, в нашем доме межэтажным перекрытием будет служить древесина.

В нашем проекте мы хотим предложить «комнату» здоровья. Здоровье человека – это процесс сохранения и развития его психических и физиологических качеств, оптимальной работоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни. Движение – это жизнь, а за последнее время двигательная активность – снизилась, люди все больше времени уделяют не своему здоровью, а развлечениям и малоподвижному образу жизни. Преимущество такой комнаты в том, что вам не придется тратить свои деньги на дорогостоящие тренажерные залы, тратить свое время на дорогу. Мы предлагаем улучшить здоровье и повысить иммунитет человека путем физических упражнений. Т.к. мы за здоровый образ жизни и хотим поддерживать тело в тонусе, решая эту проблему мы предлагаем – оборудованную комнату здоровья, которая будет оснащена спортивными тренажерами, развивающими дорожками для закаливания и массажа комнатой релакса, небольшим бассейном и баней.

В заключении мы хотим сказать, каким бы совершенным ни было строительство, оно не может быть полностью экологически безопасным. Человек - сам творец своего здоровья, за которое надо бороться. Хочешь изменить мир – начни с себя, и чтобы поддерживать экологию, мы можем начать менять все сами, главное желание.

Выявив основные экологические тенденции в строительстве зданий, мы предложили выбор экологически чистого и безопасного места, вдали от заводов и шумного города.

Выбрали экологически чистые материалы для строительства экодома. Для поддержания здоровья человека предложили комнату здоровья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В. Рыженко. Новая книга о строительстве деревянных домов [текст] -2015 г.в. из. Оникс.
2. В.Рыженко . Все о строительства [текст] -2012г.в. из.Оникс

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. http://go.mail.ru/search_images?q=%D0%B4%D0%BE%D0%BC%20%D0%B8%D0%B7%20%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B0&gp=809011&frc=809011
2. <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/osnovy-ekologii.html>
3. <http://www.zdorovajaplaneta.ru/zdorovyj-obraz-zhizni-zozh/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

ПОДШИПНИКОВЫЕ СТАЛИ В МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ

Шайбаков В.Ш., Грицай М.В., руководитель – Орисова Т.В.

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

При производстве работ по монтажу оборудования, очень часто выполняется монтаж подшипников разного размера и различной степени нагруженности.

Условия работы подшипников оказывают решающее влияние на выбор стали для них.

Подшипниковые стали должны иметь следующие свойства:

- способность выдерживать высокие нагрузки без остаточной деформации ($\epsilon \leq 0,01\%$). Так давление в области контакта при работе может достигать 2000...4000 МПа, это свойство обеспечивается применением в качестве материала для подшипников заэвтектоидных легированных хромом сталей, обработанных на высокую твердость (более 60 HRC);
- сопротивление контактной усталости достигается высокой прочностью и повышенным металлургическим качеством стали. Чем меньше в стали неметаллических включений, дисперсные частицы оксидов и сульфидов, меньше содержание водорода, чем ниже пористость, меньше других металлургических дефектов, тем выше долговечность подшипников.

По условиям работы подшипники должны выдерживать высокие контактные нагрузки в течение длительного времени, что обуславливает жесткие требования к металлургическому качеству стали.

До недавнего времени основной сталью для подшипников являлась ШХ 15. Для изготовления деталей крупногабаритных подшипников, работающих при больших ударных нагрузках использовали в основном сталь 20Х2Н4А. Химический состав однородных подшипниковых сталей, общего назначения приведен в таблице 1.

Химический состав высокоуглеродистых шарикоподшипниковых сталей

Таблица 1

Марка стали	содержание, %			
	C	Si	Mn	Cr
ШХ15	0,95-1,05	0,17-0,37	0,2-0,4	1,3-1,65
ШХ15СГ	0,95-1,05	0,40-0,65	0,9-1,2	1,3-1,65
ШХ4	0,95-1,05	0,15-0,3	0,15-0,3	0,35-0,5
ШХ20СТ	0,9-1	0,55-0,8	1,4-1,7	1,40-1,7

Подшипниковые стали маркируют буквами Ш и Х (шарикоподшипниковая хромистая). Цифра после буквы Х показывает содержание хрома в десятых долях процента. Содержание углерода составляет примерно 1%.

В настоящее время сортамент подшипниковых сталей значительно расширился. Для изготовления шариков, роликов, колец подшипников качения и других деталей, от которых требуются высокие износостойкость и выносливость при контактной циклической нагруженности, используют стали четырех типов:

- хромистые с высоким содержанием углерода
- цементуемые низкоуглеродистые
- коррозионно-стойкие высокоуглеродистые, с высоким содержанием хрома
- теплостойкие (хромовольфрамовые)

Окончательно обработанная подшипниковая сталь после закалки и стабилизирующего низкого отпуска, имеет структуру мартенсита с включениями мелких карбидов и высокую твердость (60...64 HRC).

Химический состав подшипниковых высокохромистых сталей нового поколения, работающих в условиях высоко агрессивных сред представлен в таблице 2.

Химический состав коррозионно-стойких и теплостойких подшипниковых сталей.

Таблица 2

Марка стали	Массовая доля, %								Другие элементы
	C	Cr	Mn	Si	Ni	Cu	S	P	
					не более				
95X18-Ш	0,9-1	17-19	не более 0,7	не более 0,8	0,3	0,25	0,025	0,03	-
11X18М-ШД	1-1,2	16,5-1	0,5-1	0,53-0,93	0,3	0,3	0,025	0,015	0,5-0,8 Мо
8X4В9Ф2-Ш	0,7-0,8	4-4,6	не более 0,25	не более 9,25	0,3	0,25	0,03	0,03	Не более 0,3 Мо 8,5-9W 1,4-1,7V
8X4М4В2Ф1-Ш	0,75-0,85	3,9-4,4	не более 0,4	не более 0,4	0,35	-	0,03	0,015	3.9-4.4 Мо 1.5-2.0W

Сталь 95X18-Ш мартенситного класса используют для подшипников среднего и крупного размеров.

Молибденсодержащая коррозионно-стойкая сталь 11X18М-ШД предназначена для малогабаритных и миниатюрных подшипников, эксплуатируемых при температуре до 350⁰ С.

Высокая теплостойкость достигается в сталях 8X4В9Ф2-Ш и 8X4М4В2Ф1-Ш с одновременным легированием вольфрамом и молибденом.

Термообработка данных сталей оказывает серьезное влияние на твердость, износостойкость и другие эксплуатационные свойства подшипников.

Сталь 8Х4В9Ф2-Ш является дисперсионно-твердеющей, поэтому отпуск колец и тел качения проводят при температуре 560-580⁰ С 3 раза по 2 часа каждый раз с охлаждением на воздухе. Окончательная твердость составляет 59...64 HRC.

Для подшипников, работающих при температуре свыше 500⁰ С, детали отпускают при температуре 600...650⁰ С.

Экономнолегированная вольфрамом сталь 8Х4М4В2Ф1-Ш не уступает стали 8Х4В9Ф2-Ш по износостойкости, контактной усталости, теплостойкости до 500⁰ С, а по вязкости превосходит ее в 1.5 раза.

В настоящее время сферические подшипники широко используются на технологическом оборудовании и поэтому каждому монтажнику важно знать условия их работы и требования при монтаже данных подшипников.

Долговечность сферических подшипников определяется отклонениями от сферической формы, приводящим к биениям. Такие отклонения тщательно контролируются, при выполнении монтажных работ.

В настоящее время используются технологии, которые были разработаны при освоении космического пространства. Ученые выяснили, что в невесомости под давлением сил поверхностного натяжения порции расплавов могут получать практически идеальную сферическую форму. Кроме того, можно внутрь жидкой капли впрыскивать газ и получать полые шары. Внутри шара под воздействием тех же поверхностных сил газовый пузырь займет центральное положение. Полые шары более выносливы, так как способны упруго деформироваться под нагрузкой без разрушения. Их долговечность может быть в 5-8 раз больше, чем сплошных.

Таким образом, знание о материалах монтируемых подшипников и условиях их работы оказывает влияние на качество изготовления и монтажа оборудования, долговечность и надежность его дальнейшей эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуляев А.П. – Металловедение / А.П. Гуляев – 6-е изд. – М. Металлургия, 1986.
2. Жаропрочные и жаростойкие материалы; физико-химические принципы создания: науч. труды – М.: Наука, 1987.
3. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов/ Ю.М. Лахтин. – 4-е изд. – М. Металлургия, 1990.

НОВЫЙ СТАДИОН ПЕТЕРБУРГА КАК УНИКАЛЬНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

Ковтюх К.Ю., Семейна А.С., Мищенко У.В.,
руководитель – Галлямова С.М., Милицына И.К.

ГБПОУ «Южно-Уральский Государственный Технический Колледж»

Стадион на Крестовском острове, также неофициально известный как «Зенит Арена» и «Питер Арена», единственное в России спортивное сооружение, оснащенное раздвижной крышей и выкатным полем, благодаря которым оно может трансформироваться в площадку для самых разных событий. Комплекс инженерных решений, использованных на объекте, делает его одним из самых высокотехнологичных безопасных и удобных для посетителей, одним из лучших и самых современных многофункциональных стадионов в мире.

Цель: провести исследование строительных технологий, используемых при строительстве зенит арены, понять инновационность данных технологий и предположить их актуальность и целесообразность в массовом строительстве.

Актуальность: данный объект имеет мировую значимость в связи с проведением Чемпионата Мира по футболу в России, который состоится в 2018 году.

Гипотеза: строящийся стадион «Зенит Арена» является самым уникальным и высокотехнологичным спортивным объектом нашей страны.

Спортивное строительство традиционно находится на переднем крае инноваций. Крупные стадионы и спортивные комплексы всегда привлекают к себе особое внимание и потому требуют использование наиболее эффективных, долговечных и эстетически привлекательных решений, которые впоследствии входят в широкий обиход.

Одна из крупнейших строек, которая должна будет завершиться к 2017 году, — это «Зенит-Арена» в Санкт-Петербурге, который стал полигоном для тестирования современных строительных материалов. В конце 2013 года на будущий фасад стадиона были смонтированы тестовые образцы различных покрытий и материалов, в том числе на основе металла. Помимо физических характеристик, строители планируют использовать этот наглядный пример для лучшей адаптации постройки к окружающему ландшафту. В вечернее время фасад должен будет подсвечиваться всеми цветами радуги, согласно уже утвержденной схеме, так что, скорее всего, в рамках теста будет оцениваться и светоотражающая способность материалов и покрытий.

Оригинальное архитектурное решение, которое изначально заложено в проекте Кисё Курокавой, на самом деле весьма сложное: речь идет о наклоне пилонов. Пилоны наклонены внутрь чаши стадиона. Если брать принципы механики, то пилон несет наиболее эффективную нагрузку, когда он нагружен вертикально, либо если отклонен в противоположную сторону от основной несущей нагрузки, когда он испытывает деформацию на сжатие. В нашем же случае пилоны наклонены внутрь и испытывают деформационную нагрузку на перелом. Чтобы ее компенсировать, необходимо использовать систему вантов. Дополнительной сложностью конструкции кровли стадиона является то, что пилоны не стоят самостоятельно. Но это – оригинальное решение Курокавы, и строители

должны его исполнять. Параметры крыши пересчитывались несколько раз, и конструктивные решения менялись трижды. На систему пилонов будут натянуты закрепленные на кровле ванты, которые возьмут на себя нагрузку крыши, а также будут подтягивать пилоны. Соответственно, когда пилоны будут нагружены и будет вывешена крыша, нагрузка перенесется на основные металлоконструкции стадиона.

На строительстве стадиона используется разнообразная техника, начиная от простых авто бетоносмесителей до супер-кранов, созданных специально для работы на данном объекте. Применение автобетононасосов является наиболее эффективным способом подачи и дальнейшей укладки бетонной смеси там, где нужна мощь и мобильность в стеснённых условиях строительной площадки.

Для большей эффективности подачи бетонной смеси используется одна из инновационных опций Ergonic® установленных на автобетононасосе Putzmeister BSF 47-5. 16H - EBC (Ergonic® Boom Control).

В рамках завершения строительства стадиона "Зенит-Арена" и выполнения работ по герметизации деформационных швов было выполнено инъектирование полиуретановых смол марки Апифлекс® производства ГК "Иннотех".

Бетон изготовлен по собственной уникальной рецептуре. Изначально, стадион был спроектирован в металле. Когда же зашла речь об изменении его размеров, было принято решение перейти на бетон. Тому было несколько причин, в том числе и стоимостные характеристики материалов: в 2008 году были сильные курсовые разницы, а стадион был спроектирован с учетом применения немецкого металла. В итоге он был отлит в бетоне. Все несущие конструкции и поддерживающие колонны требовали повышенного армирования. Средний коэффициент армирования по всем конструкциям стадиона составил 350 кг на кубометр конструкции (местами он доходил до 800 кг на кубометр), а это много даже для специального строительства. Армирование такой плотности потребовало применения бетона особой марки. Специалистам бетонного завода удалось достичь оптимальных характеристик и оригинальной рецептуры бетона на марке «Цесла Б-50» с определенными пластификаторами и добавками. Был разработан самоуплотняющийся бетон, который не требовал специального ухода, проникал в плотную сетку арматуры и там, схватываясь, набирал прочность.

Материалы Апифлекс по результатам инъектирования пробного участка, с последующим мониторингом участка после сильных августовских дождей, показали отличный результат. Деформационный шов герметизирован. Проточек после дождей не обнаружено.

Изначально механизм движения поля был спроектирован через гидравлические шагающие приводы (домкраты). Это достаточно громоздкая конструкция, представляющая собой четыре гидравлические машины, которые должны были толкать поле. Но это было неудачным решением, поскольку поле очень тяжелое и имеет большое сопротивление. Имелась угроза прогрессирующего разрушения металлоконструкций. В проект внесли новый уникальный метод передвижения поля за счет распределенного электросервопривода с пневмоподушкой. То есть масса поля разгружается за счет образующейся воздушной подушки, после чего его приводят в движение 32 специальных электрических привода.

Сочетание раздвижной крыши и выкатного поля станет одними из главных ноу-хау стадиона. Поле размерами 120*80 м будет перемещаться с помощью системы электродвигателей, предварительно приподнимаясь с помощью нагнетенного воздуха. Футбольный газон сможет на специальных рельсах выезжать за пределы арены, чтобы его можно было проветривать. Это связано с тем, что погодные условия в Санкт-Петербурге не являются благоприятными для роста травы зимой. Используя эту технологию, можно будет поддерживать качество покрытия поля на высоком уровне. Во время проведения футбольных матчей поле будет находиться внутри чаши стадиона, а на период концертов, выставок и соревнований по другим видам спорта оно будет располагаться за пределами стадиона.

Это решение позволит поддерживать высокое качество газона на протяжении всего года и избежать необходимости его неоднократной замены. Для поддержания постоянного температурного режима и уровня влажности поле будет снабжено системой аэрации и электроподогрева. Время, необходимое на перемещение поля и на все сопутствующие этому процедуры, составит около 6 часов.

Раздвижная крыша обеспечит поступление солнечного света в дни, когда футбольное поле будет находиться внутри стадиона: без должного количества солнца газон не будет расти. Кроме того, согласно регламенту FIFA, матчи должны проходить под открытым небом. Раздвижной сегмент позволит удовлетворить это требование и обеспечить комфортные условия пребывания посетителей арены в зимний период, на время которого крыша будет закрыта. Но самое главное, на новом стадионе будут созданы комфортные условия для посетителей в любое время, в том числе зимой. Для того, чтобы закрыть крышу, например, в случае непогоды, понадобится всего 15 минут.

Комплексные показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов, позволяют отнести сооружение к классу энергетической эффективности A++ (очень высокий).

Все материалы и технологии, используемые для строительства стадиона, экологически безопасны и соответствуют высоким стандартам международной сертификационной системы LEED: кабели, не выделяющий галоген при горении (HF-кабель), энергосберегающие лампы и т.д.

Оборудование соответствует высокому техническому уровню проекта и имеет наивысший класс энерго эффективности за счет использования самых передовых технологических разработок. В частности, лифты OTIS, установленные на стадионе, оснащены регенеративным приводом ReGen, который перенаправляет выработанную энергию, обычно рассеивающуюся в виде тепла на тормозных резисторах, обратно в электрическую сеть здания. Таким образом, производится чистая «зеленая» энергия, а экономия электроэнергии может достигать 40-75%.

Спортивная арена будет располагать одной из лучших в мире систем безопасности. Она сможет не только распознавать билеты болельщиков, но и в режиме онлайн выводить на экран мониторов всю информацию о самом фанате. Это может помочь представителям правоохранительных органов в случае конфликта или при других внештатных ситуациях.

Материал, используемый для покрытия раздвижной части купола, светопрозрачная пленка ETFE помимо своего основного назначения – защиты стадиона от осадков и удержания тепла – может служить для проецирования изображения внутри крыши.

Отделка чаши стадиона будет выполнена из современных материалов в серебристо-серой гамме и подчеркнет технологичность строения. Помимо этого, она обеспечит возможности красочной динамичной подсветки всего здания.

Для базовой отделки одного из крупнейших в Европе стадионов будут применены алюминиевые композитные панели Alubond, использовавшиеся также при строительстве таких известных зданий, как башня Burj Khalifa в Дубаи, W-hotel в Барселоне, аэропорты Каира и Шарм-эль-Шейха.

Для остекления стадиона будет использована продукция мирового лидера отрасли – японской компании AGC. При покрытии нижней части фасада будут применены металлокерамические панели Hardwall и FVC из натуральной объемной керамики с антиграффити и антивандальным покрытием. Материал, произведенный в России, использовался ранее при строительстве ряда олимпийских объектов в Сочи.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что используемые при строительстве «Зенит-арены» технологии инновационные и высококачественные, следовательно, их применение актуально в современном строительстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: Издательство «Академия», 2005. – 352 с.
2. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование: учебник / В.А. Соколов. – М.: Издательство «Архитектура-С», 2008. – 738 с.

КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА

Соколова Д.В., руководитель – Ефремова О.А.

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Композитные материалы все увереннее и увереннее замещают на рынке металлы и их сплавы. Современные вещества по многим техническим характеристикам лучше, чем чистые химические элементы. Причем производить такие материалы можно, в том числе и из отходов других отраслей, что значительно удешевляет их себестоимость и снижает загрязнение окружающей среды.

Цель работы: определить возможность замены металлической арматуры на композитную в несущих или ограждающих конструкциях.

Задачи:

1. Ознакомится с понятием «композитная арматура».
2. Разобрать виды арматуры и их отличия.
3. Провести сравнительный анализ по всем характеристикам с металлической арматурой.

Композитная арматура— неметаллические стержни из стеклянных, базальтовых, углеродных или арамидных волокон, пропитанных термореактивным или термопластичным полимерным связующим и отверждённых. Арматуру, изготовленную из стеклянных волокон, принято называть стеклопластиковой (АСП), из базальтовых волокон — базальтопластиковой (АБП), из углеродных волокон — углепластиковой.

Базальтопластиковая арматура — разновидность композитной полимерной строительной арматуры. Основа — базальт, прочное вещество вулканического происхождения.

Монтаж базальтопластиковой арматуры выполняется так же, как и монтаж металлической. Вязку поперечных прутьев можно осуществлять как простым крючком, так и пластиковыми стяжками.

Базальтовая композитная арматура, обладая высокими техническими показателями, нашла широкое применение в различных отраслях строительства:

✓ жилищно-гражданском: для возведения фундаментов зданий и сооружений, при бетонировании бассейнов и колодцев, для увеличения жёсткости в верхних частях напольных покрытий из дерева, при проведении ремонтных работ и усилении несущей способности конструкций из кирпича и железобетона;

✓ промышленном: при строительстве портовых сооружений, доков, каналов, инфраструктуры для химического производства, для укрепления береговых сооружений и армирования бетонных конструкций очистного назначения;

✓ дорожном: как укрепляющий элемент дорожного полотна и взлётной полосы, опор контактной сети, для армирования бетонных крышек канализационных колодцев;

✓ железнодорожном: для производства бетонных шпал, которые используются при прокладке метрополитена и полотна под высокоскоростные поезда;

✓ мостостроении: во время сооружения и ремонта мостовых ограждений, пешеходных дорожек, плит мостового ограждения.

Стеклопластиковая арматура широко используется в современном строительстве и промышленности благодаря надежности, легкости и более дешевой стоимости, нежели арматура из металла.

АСП – арматура стеклопластиковая – это стержень, изготовленный из стеклопластика, диаметр которого колеблется до 20 миллиметров.

Материал широко задействован в строительстве дорог, в гражданском, и в том числе промышленном строительстве; при возведении конструкций из качественного бетона с армированием напряженным или предварительно напряженным.

После принятия ГОСТа 31938-2012 значительно расширяются сферы использования стеклопластиковой арматуры, включая жилое многоэтажное строительство.

Композитную стеклопластиковую арматуру сегодня используют в таких строительных сферах:

- в процессе возведения бетонных сооружений и их армирования;
- для армирования объектов из железобетона смешанного типа;
- для объектов армированного типа, которые подвергаются в процессе эксплуатации влиянию агрессивных сред;
- в сфере дорожного сооружения, например, при возведении дорожных плит, подвергаемых противогололедным реагентам;
- для ремонта бетонных сооружений, поврежденных хлоридной сферой;
- для создания осветительных опор, включая изоляцию ЛЭП;
- для канализационного коллектора;
- для улучшенных теплотехнических показателей домовых стен;
- для гибкой связи, при формировании трёхслойной стеновой панели;
- в конструкции, которая постоянно подвергается высокой температуре, но не выше 60 градусов;
- в качестве несущей конструкции для бассейнов, если толщина стенки составляет больше 200 миллиметров.
- для объектов АПК благодаря отсутствию в своем составе фенольных смол (из материала строят коровники, свинарники, птицефабрики, парники и теплицы и т.д.)
- используется в сфере строительства дорожного полотна.

Углепластиковая арматура предназначена для усиления бетонных конструкций при строительстве объектов различного назначения. Стержни выпускаются в широкой размерной линейке с ребристой поверхностью для качественного сцепления с растворами.

Базальтовая сетка для дорожных, армировочных и кладочных работ производится на основе непрерывного базальтового волокна с последующей пропиткой. Благодаря своим уникальным свойствам и низкой себестоимости производства, сетка представляет собой оптимальную альтернативу сеткам на основе металла, стекловолокна и пластика. В основах свойства базальтовых сеток лежит прочность и долговечность базальта.

Применение сетки при возведении строительных объектов:

- армирование кладки из кирпича и других строительных блоков;

- армирование различных строительных конструкций, в том числе конструкций из бетона и гипса;

- армирование стяжки пола и наливных полов;

- укрепление слабых оснований, устранение просадки грунта.

Применение сетки при строительстве автомобильных дорог:

Базальтовая сетка позволяет перераспределить и уменьшить нагрузки на верхний слой асфальтового покрытия. Благодаря такой технологии под большим весом автомобилей и постоянных нагрузках на асфальт полотно не просаживается, вследствие чего не образуется «колеи» и не возникают трещины.

Сравнение металлической арматуры и композитной

Характеристики	Металлическая арматура А3 (ГОСТ5781-82)	Композитная арматура
Временное сопротивление разрыву, МПа	$\sigma_B = 390$ $\sigma_{расч} = 360$	$\sigma_B = 1\ 000-1200$ $\sigma_{расч} = 900-1100$
Модуль упругости, МПа	$E_p = 200\ 000$	$E_p = 41\ 000-55\ 000$
Относительное удлинение, E, %	14	2,2
Плотность, γ , г/см ³	7,8	1,9
Коррозионная стойкость	Коррозирует с выделением ржавчины	Не корродирует
Теплопроводность	Проводит тепло	Не проводит тепло
Электропроводность	Проводит эл. ток	Не проводит эл. ток
Теплостойкость		Испытана в среде горячего асфальтобетона (~ 2000С) и при пропаривании бетонных изделий (~ 1000С). Потери прочности не выявлено.
Морозостойкость		Испытана в климатической камере в режиме замерзания и оттаивания до температуры -550С в течении 100 циклов. Потери прочности не выявлено.

Согласно проведенным исследования замена металлической арматуры на композитную не просто возможна, но и желательна. Особенно если для конструкции большое значение имеет масса арматуры.

Например, в дипломном проектировании я планирую заменить металлическую сетку на базальтовую, поскольку стеновой материал - блоки «Теплостен» - выдерживают меньший вес конструкций, чем кирпич, камень или бетон.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31938-2012 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций.
2. ГОСТ5781-82 Сталь горячекатаная для армирования бетонных конструкций.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Веб-сайт: nano-sk.ru
2. Веб-сайт: formika74.ru

ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ – СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Чепракова Т.Ю., Худоносков К.В., руководитель – Вильчик Н.П.

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Россия всегда славилась постройками деревянных домов. Почему же? Да, в России множество лесов, но не только это способствовало постройке деревянных домов. В северной Руси дома всегда строили деревянные, и не потому, что не умели строить каменные, а



потому, что деревянный дом теплее, микроклимат в нем лучше, чем в каменном. Русь - это деревянные дома, деревянное зодчество, деревянная культура. Неслучайно и свою денежную единицу рубль мы называем деревянным. Из дерева на Руси делали дома и корабли, телеги, сохи, бороны, кадки, чашки, ложки, игрушки, божьи храмы тоже строили из дерева. Неслучайно самыми почетными профессиями на Руси считались плотницкое и

кузнечное дело, и только на третьем месте стояло ремесло горшечников - гончарное.

Раньше деревянные дома строили из оцилиндрованного бревна и из бруса. В настоящее время дом из оцилиндрованного бревна и бруса дорогое удовольствие. Но очень хочется построить красивый, экологичный, а главное экономичный деревянный дом. Так что же делать? Сейчас это стало не проблемой! Существуют еще виды деревянных домов, которые будут соблюдать эти качества. Это щитовые дома, каркасные дома и дома из сип панелей. Деревянные здания относятся к малоэтажному строительству, такие как коттеджи, мансардные дома.

СИП - это структурная изоляционная панель, состоящая из утеплителя-прослойки, с двух сторон покрытого листами ОСП. Ориентированная стружечная плита. Этот материал постепенно вытесняет привычные ДСП-плиты. В качестве утеплителя используют вспененный пластик, более известный как пенополистерол. Благодаря тому, что он легок в производстве и плохо проводит тепло - указанный материал является отличным утеплителем.



Нами было проведено сравнение свойств панели с другими материалами, а особенно с газобетоном.

Существует расхожее мнение, что газобетон — отличный строительный материал, из которого можно построить дом, который будет дешевле, теплее и долговечнее строения, возведенного с применением СИП панелей.

На самом деле, технология СИП панелей, из которых возводится дом любой конфигурации, во всех отношениях лучше применения пеноблоков.

СИП панели очень прочные, обеспечивается гарантия возведения зданий в несколько этажей без применения дополнительных силовых конструкций. Газобетон не может похвастаться такими характеристиками. Материал крайне пористый.

СИП панели гарантируют усадку здания в пределах 1%. При этом не происходит никаких разрушительных последствий, заметных изменений. Газобетон же крайне неэластичен.

Если сравнивать с СИП панелями — газоблок отдает тепло в 30 раз быстрее, чем композитный конструктив.

СИП панели обладают свойством жесткой тепловой инерции. Дом из такого стройматериала медленно накаляется под действием летнего солнца и медленно остывает осенью.

Современный газобетон всегда содержит золу уноса — продукт сгорания. В противоположность, СИП панели не выделяют и не содержат никаких вредных для природы или человека веществ.

Наряду с сип панелями стоят каркасные дома.

Каркасный дом - это легковозводимая конструкция, это жестко связанная конструкция, совершенное строение, каждая часть которого спроектирована для вашего комфорта. Сложность конструкции зависит от проекта дома, но основные части у всех строений одинаковые.

Каркас дома – это вертикальные стойки, верхняя и нижняя обвязки, обшивка стен дома (внутренняя и внешняя), между которой укладывают тепло -, паро-, гидро- и шумоизоляционные материалы. Наружная обшивка каркасного дома защищает его от продувания и сырости. В качестве теплоизоляции в основном используют пенополистирол или базальтовое волокно.

Выбрать подходящий стройматериал для созидания загородных домов достаточно сложно. В этом вам помогут характеристики.

Каркасные в последнее время стали "модным трендом". Их активно рекламируют и расписывают их дешевизну, быстроту возведения, и вообще, представляют, чуть ли не "идеальной" технологией. Стены каркаса, имеют удвоенную теплоизоляцию, выполненные из легких материалов (минваты). Самой оптимальной толщиной каркасных стен считают в пределах 15 см. Они легкие. Для таких стен достаточно выбрать самый простой фундамент – столбчатый, свайный или "плавающие столбики".

Считается недостатком. Поскольку каркасные стены изготавливаются из дерева, то они могут легко воспламениться. Кроме того, со временем они будут гнить, и подвергаться "нападению" насекомых. Однако это все можно исправить, обработав его стены специальным антисептиком, который значительно продлит жизнь коттеджа.

Многие зададутся вопросом: «Как же сделать облицовку на такие виды домов». А ответ на этот вопрос очень прост.

Отделку можно произвести при помощи фасадной доски. Этот материал может быть выполнен из лиственницы, березы, сосны. Доски могут быть длинными, короткими, с имитацией бруса.

Отделка дома при помощи клинкерной плитки является очень популярным способом. Это неудивительно. На многие виды облицовки дают срок службы 10 — 15 лет, клинкерная

плитка прослужит от 30 лет и больше. В Германии есть целые кварталы, наружная облицовка которых выполнена при помощи плитки.

Очень часто ответом на вопрос «чем отделать фасад» становится штукатурка. Штукатуркой производить работы довольно просто, если знать как. Фасадная штукатурка бывает нескольких видов: акриловая, силикатная, цементная и силиконовая. Самой большой популярностью пользуется цементная штукатурка

Сайдинг. Этот вариант облицовки домов панелей очень распространен по причине не высокой цены и хорошей практичности. Материалы используемые при облицовки: Пластик, дерево, металл, фиброцемент.

Каркасные дома и дома из СИП панелей нашли широкое применение.

На сегодняшний день возводят: дачные домики, загородные коттеджи, здания для офисов, гостиничные комплексы, туристические базы, рестораны, бары, кафе, складские помещения, цеха и многое другое.

Таким образом, каркасные дома и дома из сип панелей имеют множество преимуществ: социально-психологический комфорт проживания; доступность: при наличии земельного участка строительство индивидуального жилого дома может осуществляться одной семьей самостоятельно или строительной бригадой, при этом цена не превысит 15 - 20 тыс. руб. за 1 кв.м.; энергоэффективность: при применении современных строительных технологий и материалов можно легко достичь необходимый уровень теплоэффективности; экологичность: комплексное малоэтажное жилищное строительство планируется осуществлять преимущественно на пригородных территориях, которые являются более экологически безопасными, чем территории городов; динамичность: современные технологии массового возведения малоэтажного жилья позволяют обеспечить строительство жилых домов в более короткие сроки, чем строительство многоэтажных домов. Помимо перечисленных преимуществ, такие дома низкие по цене.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. <http://vialsip.ru/> - Дом из Сип панелей
2. <http://strport.ru/stroitelstvo-domov/chto-takoe-sip-paneli> - Что такое СИП панели?
3. <http://paneldomstroy.ru/poleznoe/sip-paneli-ili-gazobeton.html> - Сравнение с другими материалами.
4. <http://ruspravda.info/Pochemu-na-Rusi-stroili-derevyannie-doma-890.html> -История.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Марковских К.Э., руководитель - Юровская Т.А.

ПОУ «Колледж права и экономики»

Применение современных материалов позволяет существенно упростить монтаж газопроводов и повысить безопасность и надежность систем газоснабжения.

В газовой отрасли, по мнению многих ведущих специалистов, широкое применение полиэтиленовых труб способно радикальным образом изменить способы и темпы газификации.

Полиэтиленовые трубы обладают целым рядом преимуществ, определяющих целесообразность и высокую эффективность их использования:

1. Срок службы полиэтиленовых труб значительно больше, чем металлических.
2. Гарантийный срок их эксплуатации составляет 50 лет.
3. Они не боятся почвенной коррозии, не требуют катодной защиты.
4. Легче стальных в 2-4 раза.
5. Выпускаются длинномерными отрезками.
6. Требуют меньших затрат на транспортировку.

7. При правильной организации работ скорость строительства газопроводов из них в два раза выше скорости строительства из стальных труб.

8. Стоимость строительства газопроводов с использованием полиэтиленовых труб в среднем ниже по сравнению со строительством стальных газопроводов.

9. Затраты труда при использовании полиэтиленовых труб в строительстве газопроводов меньше в три раза, чем при монтаже аналогичных стальных конструкций.

В России накоплен достаточно большой опыт использования полиэтиленовых труб.

В строительстве используются, в основном, сварочные машины с высокой степенью автоматизации, что позволяет снизить влияние человеческого фактора при монтаже и укладке труб и повысить безопасность, а также не использовать тяжелую технику, необходимую при прокладке стальных газопроводов.

По прочностным характеристикам они практически не уступают металлическим трубопроводам, но гораздо легче по весу, что снижает затраты при транспортировке и делает их удобными при монтаже.

Немаловажной особенностью применения полиэтиленовых труб является их высокая устойчивость к различным видам электрохимической коррозии. Расходы на защиту от коррозии снижаются практически до нуля. Проблема изношенности газопроводов вследствие их коррозии требует больших затрат и неусыпного внимания эксплуатационных служб. Использование труб из полиэтилена при ремонте изношенных газопроводов и прокладке новых позволяет значительно снизить остроту проблемы антикоррозийной защиты и повысить безопасность газовых объектов.

Несмотря на весомые преимущества полиэтилена и мировой опыт в его использовании при газификации, существует целый ряд факторов, которые тормозят его

активное применение. Это — недооценка возможности, целесообразности и эффективности применения полиэтиленовых труб в экономике со стороны конечных потребителей, в том числе при формировании программ газификации, программы реформы ЖКХ, занятость рыночной ниши металлическими трубами.

В настоящее время идет активное формирование необходимой нормативной базы, позволяющей шире применять полиэтиленовые трубы, с учетом положительного мирового опыта и территориальных особенностей.

На сегодня, использование полиэтиленовых труб при прокладке газопроводов с давлением газа до 0.6 Мпа, позволило развивать газоснабжение страны в русле мировых тенденций: безопасно, быстро, надежно и экономно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ионин А.А. Газоснабжение. Учебник для вузов. Изд. 2-е, пераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975
2. Пешехонов Н.И. Проектирование газоснабжения – Киев: Будивельник, 1970
3. Порецкий Л.Я. и др. Справочник эксплуатационника газифицированных котельных / Л.Я. Порецкий, Р.Р. Рыбаков, Е.Б. Столпнер и др. – 2-е изд., перераб. И доп. – Л.: Недра, 1988
4. Тепловой расчёт котельных агрегатов (Нормативный метод). Под ред. Кузнецова Н.В. и др. – М.: Энергия, 1973

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ

Таскаев Д.А., Едишерашвили Г.З., Боровинский А.В.,
руководитель - Дудченко В.М

ГБПОУ «Челябинский автотранспортный техникум»

Главная задача государства в сфере транспортной системы России – создание усовершенствованных условий для экономического роста и развития транспортной сетей автомобильных дорог. В настоящее время транспортная экономика развита достаточно, но имеются проблемы с покрытиями автомобильных дорог России, поэтому вопросы обеспечения качества дорожных покрытий актуальны и важны. Для долговечности и улучшения качества покрытий используют поверхностную обработку. Устраивают поверхностную обработку на новых асфальтобетонных, различных видах черных и цементобетонных покрытиях, а также на покрытиях, бывших в эксплуатации, для обеспечения необходимого коэффициента сцепления колеса автомобиля с поверхностью покрытия, а также для увеличения срока службы покрытий.

При устройстве конструктивных слоев поверхностная обработка является также защитным слоем, предохраняющим конструктивные слои от деформативного износа при проезде автотранспорта и проникновения в них атмосферных осадков.

На асфальтобетонных и других черных покрытиях устраивают, как правило, однослойную (одиночную) поверхностную обработку. Однослойная поверхностная обработка состоит из слоя равномерно распределенной по подготовленной поверхности битумной эмульсии, на который затем наносится слой равномерно распределенного щебня с последующей прикаткой.

В настоящее время поверхностная обработка устраивается традиционным способом с раздельным (асинхронным) распределением материалов. При этом способе в состав основных работ входит последовательное нанесение вяжущего (битумная эмульсия) гудронатором, затем, несколько отдаленная во времени, распределение щебня, щебнераспределителем с его последующим уплотнением.

Технология устройства одиночной поверхностной обработки:

1. Ремонт старого покрытия;
2. Очистка поверхности от пыли и грязи механической щеткой поливомоечной машиной;
3. Розлив битумной эмульсии автогудронатором;
4. Распределение щебня щебнераспределительной машиной.
5. Укатка слоя из щебня дорожным катком.
6. Удаление избытка слоя.
7. Уход за свежеложенным покрытием.

При выполнении процесса розлива битумной эмульсии гудронатор не должен начинать работу до тех пор, пока щебнераспределитель и питающие грузовики не будут выведены на линию и будут готовы к распределению щебня, а катки к укатке, в противном

случае эмульсия может распасться прежде, чем покрывающий щебень будет распределен, или прежде чем катки сделают первый проход по распределенному щебню.

Основной недостаток технологии устройства поверхностной обработки с отдельным распределением битумной эмульсии и щебня состоит в том, что любое нарушение в организации работ и задержка с распределением щебня приводят к тому, что процесс распада эмульсии может завершиться частично или полностью до россыпи щебня.

Недолговечность и низкое качество поверхностной обработки выполняемой традиционным способом, объясняется недостатками связей в системе «битум – покрытие – щебень», а основной причиной это является интервал времени между распределением эмульсии и россыпью щебня. Указанный интервал возникает и по причинам технического характера, в том числе из-за разной скорости движения гудронатора и щебнераспределителя, а также из-за различия в удельных расходах битумной эмульсии и щебня (щебнераспределитель необходимо загружать значительно чаще, чем гудронатор).

Так как в этом методе значительное количество недостатков мы предлагаем заменить традиционный метод на синхронный или усовершенствовать технологию с заменой нескольких операций и машин в ходе процесса устройства поверхностной обработки.

Технологии с синхронным распределением материалов имеют ряд преимуществ:

При синхронном распределении вяжущего и щебня разрыв между этими операциями не превышает одной секунды, что существенно сказывается на повышении качества поверхностной обработки. Так как за столь короткий промежуток времени распад эмульсии только начнется и эмульсия в жидком состоянии заполнит все микропоры щебня и покрытия, покроет каждую щебенку тонким слоем вяжущего и обеспечит возможность хорошего уплотнения слоя поверхностной обработки.

Устройство одиночной поверхностной обработки синхронным методом производится в следующей технологической последовательности и показано на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Синхронный метод поверхностной обработки

Очистку покрытия от пыли и грязи выполняют механическими щетками, наиболее загрязненные участки промывают с помощью поливочной машины. В случаях, когда старое покрытие не удастся полностью очистить от пыли и грязи, оставшихся в мелких трещинах и впадинах, его необходимо подгрунтовать путем розлива жидкого битума.

Розлив вяжущего производят автогудронатором.

Распределение щебня производят самоходным щебнераспределителем, автомобилем-самосвалом с навесным приспособлением или другим механизмом, обеспечивающим быстрое и равномерное распределение щебня.

Щебень распределяют непосредственно после розлива вяжущего слоем в одну щебенку и укатывают катком 6–8 т за 4–5 проходов по одному следу.

Уплотнение поверхностной обработки покрытий обеспечивает укладку щебня и его закрепление на покрытии.

В течение первых дней эксплуатации необходимо осуществлять уход за формирующимися слоями.



Рис. 2 - Распределение битумной эмульсии и россыпь щебня с помощью БЩР

Синхронное распределение решает все проблемы организации и координации работ, возникающие при асинхронном распределении, поскольку при каждой остановке в распределении щебня автоматически прекращается и распределение и распределение вяжущего. Существенно сокращаются простои из-за климатических условий и повышается производительность работ. Это важно при использовании вяжущих высокой вязкости, но особенно важно при работе в неблагоприятных погодных условиях.

Синхронное распределение вяжущего и щебня благоприятно сказывается на формировании сопряжения между вяжущем и щебнем, что гарантирует высокие эксплуатационные характеристики поверхностной обработки, уменьшает риск неудачи работ из-за разницы температур основания и вяжущего, а также из-за наличия сухих тонкодисперсных фракций при устройстве поверхностных обработок с использованием эмульсии.

Особенности технологии при синхронном распределении материалов:

При температуре окружающего воздуха должна быть более 15 градусов, используется мытый кубовидный высокопрочный щебень фракции 5-10мм или 10-15мм. Обрабатываемая поверхность должна быть ровной, очищенной от грязи и пыли. Для данной технологии требуется высококвалифицированный, обученный персонал.

Высокий уровень качества поверхностной обработки с синхронным распределением вяжущего и щебня позволяет добиться значительных результатов, когда тонкий слой щебня и вяжущего выдерживает интенсивное воздействие колес автомобилей в течение 10–15 лет.

Таким образом, синхронное распределение вяжущего и щебня с временем задержки в 1 секунду является самым важным нововведением в практике поверхностной обработки за последнее время.

В результате рассмотренных технологий и сравнив все плюсы и минусы мы отдаем свое предпочтение синхронному методу поверхностной обработки, так как он позволяет более качественно выполнить работы, тем самым улучшить эксплуатационные качества автомобильной дороги.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Цупиков С.Г., Гриценко А.Д. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог. М.: «Инфра-Инженерия», 2014. – 308 с.
- 2 Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. Том 1. М.: «Академия», 2015. – 209 с.
- 3 Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. Том 2. М.: «Академия», 2015. – 408 с.
- 4 Карпов Б.Н. Основы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 285 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТОВЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Семикин Н.С., Кролевец Д.И, руководитель Веткалова Н.П.

Омский строительный колледж

Научный и технический прогресс носит динамический характер – постоянно появляются новые материалы, изделия, конструкции, машины, усовершенствуется малая механизация, претерпевает изменения и технология строительного производства. Сюда входят и листовые строительные материалы.

Правильно выбрать отделочные строительные материалы непросто. На рынке представлено много товаров со сходными техническими характеристиками, свойствами и сферой применения. Наш доклад - своеобразный путеводитель, который поможет вам сориентироваться в преимуществах листовых отделочных материалов.

Сравниваемые материалы:

Ориентированно-стружечная плита (OSB) - 2500*1250*12 мм

представляет собой многослойный (3-4 и более слоев) лист, состоящий из древесной стружки (тонких щепок), склеенной различными смолами с добавлением синтетического воска и борной кислоты. Стружка в слоях плиты имеет ориентацию: в наружных продольную, во внутренних — поперечную.

Стекломагнийевый лист (СМЛ) -1220*2440*12 мм

современный листовой строительно-отделочный материал изготовленный на основе магнезиального вяжущего. В его состав входят: каустический магнезит, хлорид магния, вспученный перлит и стеклоткань в качестве армирующего материала.

В производстве стекломагниевого листа может дополнительно применяться нетканый материал из синтетических волокон.

Цементно-стружечная плита (ЦСП) -3200*1200*12 мм

крупноформатный листовой строительный материал, изготавливаемый из тонкой древесной стружки, портландцемента и химических добавок, снижающих вредное воздействие экстрактов древесины на цемент.

Древесно-стружечная плита (ДСП) -2440*1830*12 мм

листовой композиционный материал, изготовленный путем горячего прессования древесных частиц(преимущественно стружки), смешанных со связующим неминерального происхождения с введением, при необходимости, специальных добавок.

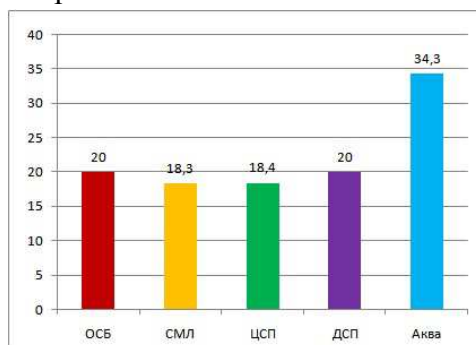
Аквапанель Кнауф - 2400*900*12,5 мм

состоит из сердечника на основе легкого бетона, все плоскости которого, кроме торцевых кромок, армированы стеклосеткой. Торцевые кромки для усиления дополнительно армированы стекловолокном.

Информация по техническим характеристикам и области применения листовых материалов была собрана с сайтов производителей материалов и проанализирована и структурирована по наиболее значимым показателям.

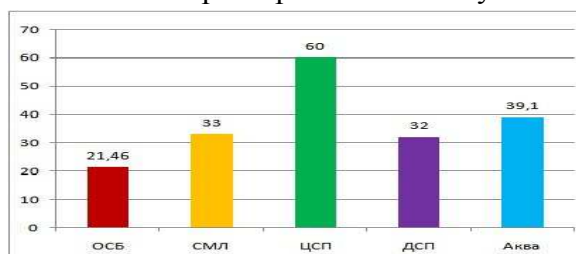
На основании полученных результатов, были разработаны таблицы и диаграммы сравнения по различным характеристикам, которые представлены ниже.

Сравнительная характеристика стоимости по Омской области на 100м², тыс. руб.



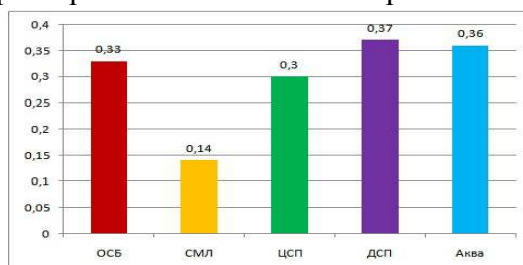
Вывод: Наименьшая стоимость у СМЛ и ЦСП

Сравнительная характеристика по весу листов, кг



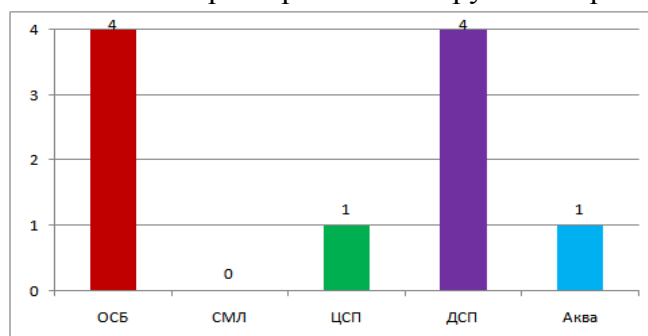
Вывод: Наименьший вес оказался у ориентировано стружечной плиты.

Сравнительная характеристика листовых материалов по теплопроводности, Вт/мк



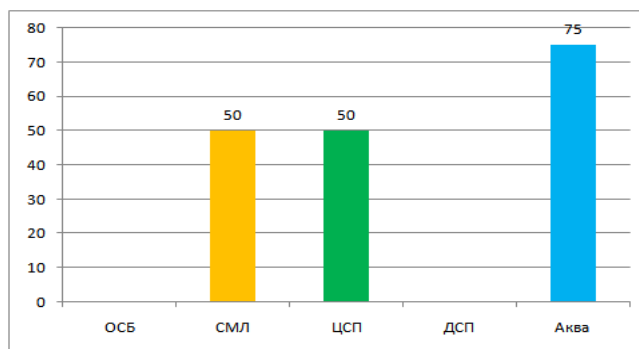
Вывод: Самая низкая теплопроводность у СМЛ.

Сравнительная характеристика по группам горючести



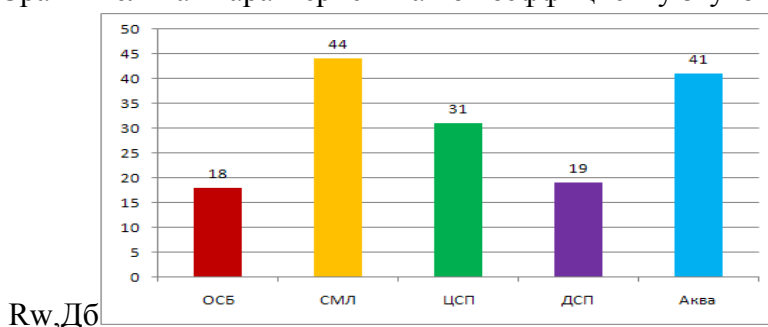
Вывод: СМЛ оказался негорючим, а ЦСП и Аквапанель слабогорючие.

Сравнительная характеристика по морозостойкости (циклы)



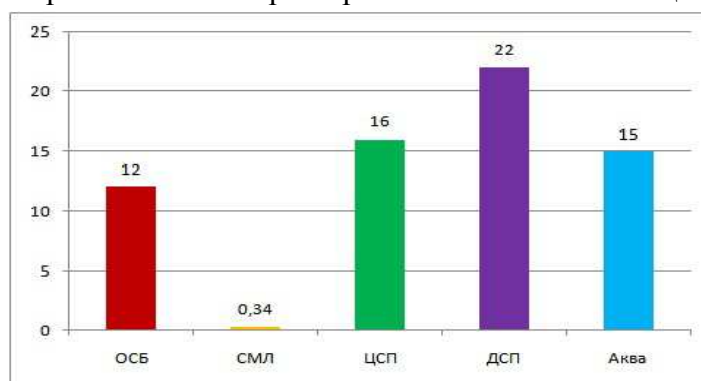
Вывод: Нет данных по ОСБ и ДСП. Наибольшее число циклов замораживания выдерживает Аквапанель

Сравнительная характеристика по коэффициенту звукоизоляции



Вывод: Наилучшая звукоизоляция у стекломагнезового листа и Аквапанели.

Сравнительная характеристика по влагопоглощению, %



Вывод: Наименьшее водопоглощение у СМЛ

В ходе сравнения выяснилось, что из пяти исследуемых материалов самыми конкурентоспособными оказались стекломагнезовый лист, цементно-стружечная плита и Аквапанель Кнауф. Но категорично выбрать наилучший материал не представлялось возможным. Поэтому для дальнейшего исследования были оставлены три наилучших.

Для выбора оптимального варианта было принято решение использовать метод многокритериальной оценки.

Метод многокритериальной оценки заключается в следующем:

1. Определить критерии, по которым мы оцениваем варианты.
2. Взвесить критерии, определить их сравнительную важность.

3. Оценить варианты по каждому критерию.
4. Подсчитать взвешенные оценки вариантов, выбрать оптимальный.

Для каждого варианта суммируем оценки по критериям, умноженные на веса этих критериев.

Таблица 1. Выбор наилучшего по качественным признакам материала для внутренних работ по методу многокритериальной оценки:

Критерии	Вес критериев	СМЛ	ЦСП	Аквапанель
Экологичность	0,2	1	3	2
Звукоизоляция	0,19	1	3	2
Теплопроводность	0,15	1	2	3
Стоимость	0,14	1	1	2
Огнестойкость	0,13	1	2	2
Влагостойкость	0,11	1	3	2
Вес	0,08	1	3	2
Итого		1	2,44	2,15

$$\text{СМЛ}=(1*0,2)+(1*0,19)+(1*0,15)+(1*0,14)*(1*0,13)+(1*0,11)+(1*0,08)=1$$

$$\text{ЦСП}=(3*0,2)+(3*0,19)+(2*0,15)+(1*0,14)*(2*0,13)+(3*0,11)+(3*0,08)=2,44$$

$$\text{Аквапанель}=(2*0,2)+(2*0,19)+(3*0,15)+(2*0,14)*(2*0,13)+(2*0,11)+(2*0,08)=2,15$$

Таблица 2. Выбор наилучшего по качественным признакам материала для наружных работ по методу многокритериальной оценки:

Критерии	Вес критериев	СМЛ	ЦСП	Аквапанель
Морозостойкость	0,2	2	2	1
Влагостойкость	0,19	1	3	2
Огнестойкость	0,15	1	2	2
Стоимость	0,14	1	1	2
Теплопроводность	0,13	1	2	3
Звукоизоляция	0,11	1	3	2
Вес	0,08	1	3	2
Итого		1,2	2,24	1,93

$$\text{СМЛ}=(2*0,2)+(1*0,19)+(1*0,15)+(1*0,14)*(1*0,13)+(1*0,11)+(1*0,08)=1,2$$

$$\text{ЦСП}=(2*0,2)+(3*0,19)+(2*0,15)+(1*0,14)*(2*0,13)+(3*0,11)+(3*0,08)=2,24$$

$$\text{Аквапанель}=(1*0,2)+(2*0,19)+(2*0,15)+(2*0,14)*(3*0,13)+(2*0,11)+(2*0,08)=1,93$$

Понятие «лучше», «хуже» и «приоритетнее» не существуют сами по себе, но только в привязке к определенной системе критериев.

В случае, если для потребителя наиболее приоритетным критерием является цена, то следует пересмотреть весовые коэффициенты критериев и оценки вариантов по критериям.

Таблица 3. Выбор наилучшего материала для внутренних работ с акцентом на ценовую характеристику по методу многокритериальной оценки:

Критерии	Вес критериев	СМЛ	ЦСП	Аквапанель
Стоимость	0,2	1	1	2
Экологичность	0,19	1	3	2
Звукоизоляция	0,15	1	3	2
Теплопроводность	0,14	1	2	3
Огнестойкость	0,13	1	2	2
Влагостойкость	0,11	1	2	2
Вес	0,08	1	3	2
Итого		1	2,22	2,14

$$\text{СМЛ}=(1*0,2)+(1*0,19)+(1*0,15)+(1*0,14)*(1*0,13)+(1*0,11)+(1*0,08)=1$$

$$\text{ЦСП}=(1*0,2)+(3*0,19)+(3*0,15)+(2*0,14)*(2*0,13)+(2*0,11)+(3*0,08)=2,22$$

$$\text{Аквапанель}=(2*0,2)+(2*0,19)+(2*0,15)+(3*0,14)*(2*0,13)+(2*0,11)+(2*0,08)=2,14$$

Таблица 4. Выбор наилучшего материала для наружных работ с акцентом на ценовую характеристику по методу многокритериальной оценки:

Критерии	Вес критериев	СМЛ	ЦСП	Аквапанель
Стоимость	0,2	1	1	2
Морозостойкость	0,19	2	2	1
Влагостойкость	0,15	1	3	2
Огнестойкость	0,14	1	2	2
Теплопроводность	0,13	1	2	3
Звукоизоляция	0,11	1	3	2
Вес	0,08	1	3	2
Итого		1,2	2,14	1,94

$$\text{СМЛ}=(1*0,2)+(2*0,19)+(1*0,15)+(1*0,14)*(1*0,13)+(1*0,11)+(1*0,08)=1,2$$

$$\text{ЦСП}=(1*0,2)+(2*0,19)+(3*0,15)+(2*0,14)*(2*0,13)+(3*0,11)+(3*0,08)=2,14$$

$$\text{Аквапанель}=(2*0,2)+(1*0,19)+(2*0,15)+(2*0,14)*(3*0,13)+(2*0,11)+(2*0,08)=1,94$$

Вывод. Проведя огромную исследовательскую работу, мы установили, что стекломagneйные листы безоговорочно опередили своих конкурентов по соотношению цена/качество.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. Электронный ресурс <http://ru.wikipedia.org>
2. Электронный ресурс <http://www.knauf.ru>
3. Электронный ресурс <http://www.sml-stb.ru>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Павловская А.В., руководитель - Шестакова В. И.

Омский строительный колледж

Особенностью комфортной образовательной среды является способность обеспечить всем субъектам образовательного процесса (преподавателям, сотрудникам колледжа, обучающимся, их родителям) возможности для эффективного личностного развития и самосовершенствования.

Здание Омского строительного колледжа построено в 1965 году, т. е в течение 50 лет не обновлялся фасад здания. Фасадные системы зданий претерпевают физический и моральный износ; изменились нормы по теплозащите ограждающих конструкций; строительная отрасль прогрессирует, появились новые энергосберегающие технологии и современные многослойные теплоизоляционные системы, и отделочные строительные материалы, завораживающие своей красотой. На наш взгляд, архитектурный облик здания Омского строительного колледжа не соответствует современным тенденциям в строительстве, не является привлекательным для будущих абитуриентов и социальных партнеров.

Проблема: обновление внешней архитектурной выразительности здания ОСК с учетом современных тенденций.

Цель работы: предложить варианты изменения архитектурного образа здания с применением энергосберегающих технологий.

Задачи:

1. Изучить теоретические аспекты проблемы, отобрать информацию.
2. Изучить динамику потерь тепла при имеющемся фасаде.
3. Обозначить варианты технического решения.
4. Выполнить необходимые измерения, рассчитать площадь поверхностей стен учебного и производственного корпусов.
5. Просчитать предполагаемые расходы на утепление здания ОСК с целью выбора наиболее экономичного варианта.
6. Вычислить предполагаемую экономию средств на оплату отопления здания колледжа; определить срок окупаемости выполненных работ.

Актуальность проблемы: несоответствие архитектурного облика здания содержанию обучения на дисциплине «Архитектура зданий» специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Объект исследования – технологии внешней отделки зданий.

Предмет исследования – влияние выбора фасадной конструкции учебного и производственного корпусов ОСК на энергосбережение.

Гипотеза – использование современных фасадных конструкций не только сделает облик колледжа привлекательным, но и позволит сэкономить потери тепла.

1. Исходные данные для проекта

Впервые мы узнали о фасадных конструкциях на занятиях при изучении дисциплины «Архитектура зданий», хотя видели здания с НВФ и раньше. А в этом учебном году

преподаватели предложили в составе творческой группы принять участие в работе по утеплению фасада колледжа и расчете экономического эффекта от этого.

Нами были изучены архивные материалы колледжа, в частности, бухгалтерские отчеты, которые позволили определить расходы тепла при старом фасаде. Это стало возможным, по нашему мнению, благодаря тому, что заменили деревянные окна на оконные конструкции из профиля ПВХ с 2-х камерными стеклопакетами. Изменился фасад здания, и теплопотери стали меньше. При утеплении здания примерно экономится 40% Гкал за месяц, что составляет 76773,87 Гкал. Экономия средств за месяц составляет 77тыс. рублей за счет снижения расходов на отопление здания.

2. Фасадные конструкции

2.1 Навесные вентилируемые фасады (конструкции)

Фасадные системы подразделяют на две большие группы: вентилируемые и невентилируемые. Для офисных и банковских учреждений, промышленных объектов применяют вентилируемые фасадные системы. Невентилируемые, используют для отделки жилых, а также административных, учебных, торговых зданий.

Структура навесного вентилируемого фасада (НВФ) составляет внутренний массивный слой (бетон, кирпич), на который с наружной стороны крепят утеплитель. Вся конструкция защищена установленным на отnose декоративным экраном.

Каждый слой конструкции играет свою роль. Воздушная прослойка, расположенная между экраном и утеплителем, служит вентиляционным каналом, работая по принципу вытяжной трубы. Летом восходящие по нему потоки уносят избыток тепла от солнечного перегрева, а зимой через него удаляется избыток водяных паров, поступающих из помещений, снижая риск накопления влаги в теплоизоляционном слое. В качестве утеплителя применяют жесткие и твердые плиты теплоизоляции, изготовленные из влагостойкой и водоотталкивающей минеральной ваты.

2.3 Невентилируемые фасады (конструкции)

Невентилируемые фасадные системы, известные строителям как "мокрые" или неконтактные, дешевле любой другой вентилируемой системы, поскольку окраска или оштукатуривание - один из самых экономичных способов отделки фасада. Сегодняшние оштукатуренные фасады представляют собой многослойную "шубу" из утеплителя, прикрепленного к стене, армирующей сетки, грунтовочной, а затем отделочной штукатурки.

2.4 Невентилируемые фасады компании «Текс-Колор Омск»

Системы состоят из трех основных слоев:

Теплоизоляционный слой - это плиты теплоизоляционного материала с низким коэффициентом теплопроводности, которые приклеиваются и/или прикрепляются механическим способом с помощью дюбелей или несущих шин к основанию. В качестве утеплителя используется пенополистирол или минеральная вата. **Армирующий слой** - служит для защиты утеплителя от механических воздействий и защиты от прямого огня. Этот слой состоит из специального клеевого состава, армированного щелочеустойчивой сеткой из стекловолокна. **Финишный защитно-декоративный слой** - служит для защиты фасада от атмосферных воздействий и для улучшения эстетического восприятия. В качестве декоративного слоя используют декоративные штукатурки. Они содержат мраморную крошку, отличаются фактурой готовой поверхности и размером зерна.

В расчетно-исследовательской части работы мы рассчитали площади поверхностей наружных стен учебного и производственного корпусов колледжа. В работе использовали чертежи планов этажей, разрез здания. Рассчитали площади оконных и дверных проемов. В итоге получили площадь поверхности наружных стен здания с учетом актового и спортивного залов Омского строительного колледжа, которая составляет $S = 2330,61 \text{ м}^2$.

В дальнейшем исследовании использовали прайс-листы компании ООО «Текс-Колор Омск», стоимость 1 м^2 различных фасадных систем с утеплением в 2-х вариантах: пенополистиролом и минераловатной плитой.

Расчеты:

1. Утеплитель минераловатный (МВП). Если взять утеплитель МВП, отделка полимерная штукатурка стоимость материалов на один метр квадратный которого равна 1091.73руб, к этому нужно добавить стоимость стартового профиля.

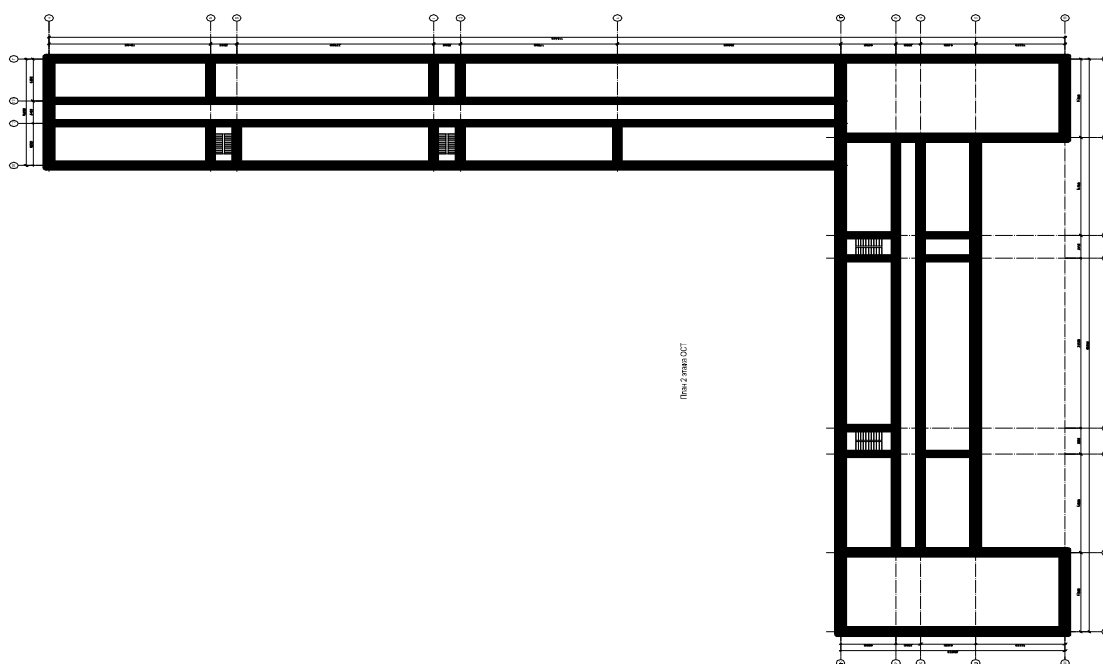


Рисунок 1 - План здания Омского строительного колледжа

Рассчитали протяженность стартового профиля для утеплителя [8], который прокладывается по периметру здания (рис.1), его длина составляет 288м при цене 153,30руб. за один погонный метр общая стоимость данного вида материала составляет – $288\text{м} * 153,3 = 44150,4$ руб.

Общая стоимость на всю площадь равна:

$$2330,61 * 1091,73 + 44150,4 = 2588547,3 \text{ руб.}$$

2. Утеплитель пенополистирол (ППС).

Цена за один метр квадратный стоимость - 965,25 руб;

Общая стоимость на всю площадь равна:

$$2330,61 * 965 + 44150,4 = 2293771,7 \text{ руб.}$$

Ввиду высокой стоимости НВФ из дальнейших исследований исключен.

Эффективнее по теплотехническим характеристикам пенополистирол, он же экономичнее, но материал относится к трудно сгораемым и от действия высоких температур теряет свою форму.

Минераловатная плита немного дороже, но материал несгораемый, природный, экологически чистый. Поэтому мы отдаем приоритет утеплителю-минераловатные плиты.

Расчет расхода средств на отопление здания ОСК:

Средний расход Гкал за месяц $2823,32 / 12 = 235.3$ Гкал

В 2007 году при неутепленном фасаде среднее месячное количество расхода тепла составляло 320 Гкал. За период с 2008 по 2015г средний расход Гкал за месяц уменьшилось на 235.3 Гкал. Это стало возможным благодаря тому, что заменили деревянные окна на оконные конструкции из профиля ПВХ с 2-х камерными стеклопакетами. Изменился фасад здания и теплопотери стали меньше.

Вывод:

При утеплении здания примерно экономится 40% Гкал за месяц, что составляет 76773,87 Гкал. Экономия средств за месяц составляет 77тыс. рублей. За год экономия составит 921286,4рублей, т.е. примерно 920тысяч рублей из 4,5млн. рублей. Это существенная экономия средств

3. Расчет примерного периода окупаемости утепления с учетом выполненных работ:

Расчеты стоимости утепления стен выполнены без учета расходов на производство работ, которые составляют 168% от стоимости материалов.

$$2588547,3 + 2588547,3 * 168\% = 6,7 \text{ млн. руб.}$$

$$6.7\text{млн. руб.} / 920\text{тыс. руб.} = 7 \text{ лет}$$

$$2307977.8 \text{ руб.} / 920\text{т руб} = 2.8 \text{ года}$$

Заключение

Эффективнее по теплотехническим характеристикам пенополистирол, он же экономичнее, но материал относится к трудно сгораемым и теряет форму при высоких температурах. Минераловатная плита немного дороже, но материал несгораемый, природный, экологически чистый. Поэтому мы отдаем предпочтение минераловатному утеплителю. Сравнив конструкции вентилируемых и «мокрых» фасадов по теплотехническим и экономическим показателям, мы отдали предпочтение невентилируемому фасаду компании ООО «Текс-Колор Омск», как более технологичному и экономичному.

Для улучшения архитектурной выразительности фасада здания предлагаем невентилируемый фасад компании ООО «Текс-Колор Омск» с утеплителем из минераловатных плит толщиной 100 мм и полимерным декоративным покрытием.

Для применения данной системы понадобится около 6,7млн. руб., и эта сумма окупится примерно через 7лет эксплуатации данного фасада за счет снижения расходов на отопление здания.

Использование новых технологий изменит внешний облик нашего колледжа, что будет способствовать привлечению новых абитуриентов и социальных партнеров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журнал «Архитектура и строительство Омской области» № 6 (134) 2015.
2. Строительство и архитектура. Реферативный журнал с вкладкой на CD №2 2015.
3. Интернет- ресурсы, сайт компании ООО «Текс-Колор Омск».
4. Прайс-листы «Расчет стоимости материалов» компании ООО «Текс-Колор Омск».
5. СП 50.13.330-2013 «Тепловая защита зданий. Актуальная редакция СНиП 23-02-2003.»
6. Дадаян А.А. Математика: Учебник. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 552 с.
7. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: учеб, пособие: Форум: ИНФРА-М, 2010-350с.
8. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: Учеб, пособие для средних спец. учеб, заведений. – М.: Высш. шк. 2010. – 495 с.
9. Башмаков М.И. Математика: учебник для учащихся СПО, НПО/ М.И. Башмаков – реком. ФГУ ФИРО. – М.Н КНОРУС, 2013 -224 с.

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ XXI ВЕКА

Аскарова А.А., руководитель - Чикунова О.Г.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Многопрофильный колледж

LiTraCon - воздушный декоративный прозрачный бетон – находка для современного строительства.

Железобетон, как строительный конструктивный элемент, является прочным и долговечным. Строительные конструкции из железобетона призваны служить до 150 лет. И это основная причина применения железобетонных конструкций в массовом строительстве. И мало кто задумывался, что этим бездушным холодным железобетонным стенам можно как-то придать живость и ощущение праздника.

Как правило, неприглядность бетонной фактуры можно скрыть нанесением различных декоративных составов типа ЦЕРЕЗИТ, оклеить красивыми обоями или ткаными материалами, пленками, отделать стены сухой штукатуркой (гипсокартон, древесностружечные, древесно-волоконистые плиты, МДФ-панелями и др), облицевать стены керамической или фенольной плиткой. Наш рынок строительных материалов пестрит предложениями.

Недавно мне встретилась технология устройства светопроводящей бетонной конструкции.

В принципе, назвать прозрачным этот материал можно довольно условно. Через него, как через стекло, нельзя четко увидеть того, что есть за стеной – четко угадываются только контуры предметов и их цвета. Главное условие – помещение за перегородкой должно быть освещено, иначе это будет выглядеть как обычная бетонная перегородка. Прозрачность бетона проявляется при искусственном или ярком солнечном освещении. Родоначальником «прозрачного» светопроводящего бетона считают венгерского архитектора Арона Лосконши. Инновационный состав был запатентован и получил международное название LiTraCon.

Несмотря на некоторую кажущуюся невесомость, LiTraCon сохраняет конструкционные характеристики обычного бетона: прочность, водостойкость, шумо- и теплоизоляция. При этом теплопроводящие свойства бетона не зависят от его толщины. Сырье, используемое при производстве светопроводящего бетона, сертифицировано и перед поступлением в производство проходит экологическую экспертизу. Поэтому такие изделия вполне можно считать экологически безвредными, что немаловажно в строительстве.

Технологическая сложность получения прозрачного бетона не позволяет получать его, подобно обычному, заливая его в опалубку на месте монтажа. Этот бетон выпускают на специализированных предприятиях, имеющих соответствующее оборудование.

Технология производства бетона со стеклянными волоконно-оптическими нитями предполагает послойное наложение мелкозернистого раствора и стекловолокна. После схватывания и набора необходимой прочности поверхность каждого блока дополнительно обрабатывается для придания заданных параметров и достижения нужных светопроводящих характеристик.

Первым изделием из светопроводящего бетона стал причудливый светильник в виде куба, изготовленный в демонстрационных целях. Прозрачный бетон разрабатывался для

«осветления» офисных помещений, для отделки особняков, в новейших архитектурных композициях в декоративных целях, для воплощения смелых дизайнерских решений в городском проектировании, создания оригинальных элементов интерьера. Это конструктивный элемент не для массового строительства. Такое ограничение в применении объясняется его высокими затратами на производство и непосредственно сырье.

Сложность самостоятельного производства заключается в том, чтобы включить в структуру 4 % оптоволокна от общей массы таким образом, чтобы нити были ориентированы строго определенным образом.

В состав LiTraCon входит мелкозернистый бетон и фиброоптическое волокно (стекловолокно), которое и создает отражающую матрицу. Диаметр стеклянных волокон варьируется от 2 микрон до 2 мм, а процентная доля – около 4 % от общей массы бетона.

Для того, чтобы получить LiTraCon своими руками, необходимы следующие материалы: сухая мелкозернистая бетонная смесь, чистая питьевая вода, стекловолокно диаметром 0,25-3 мм одинаковой длины (должна соответствовать толщине будущей плиты).

Прежде всего нужно сделать конструкцию, напоминающую короб, но фактически являющуюся скользящей опалубкой. По мере схватывания бетона она должна плавно смещаться вверх. Короб прямоугольной формы и заданных размеров установить на ровную горизонтальную поверхность. На дно нужно залить небольшое количество готового бетона, зафиксировав его количество, и распределить тонким слоем.

На образовавшуюся подушку поперек формы аккуратно, равномерно уложить волокна и слегка их утопить. После схватывания состава дозировано залить следующую порцию жидкого бетонного раствора и снова поместить на его поверхность стекловолокно. Процедуру повторять до окончательного заполнения формы.

После того, как застынет последний слой, опалубка снимается и производится шлифовка и полировка боковых поверхностей плиты, по отношению к которым волокна расположены перпендикулярно.

Светопропускающий бетон стал настоящим открытием для дизайнеров и проектировщиков. Благодаря своей оригинальности, он может быть использован для зданий и помещений в стиле хай-тек и модерн для декорирования и зонирования различных помещений, в качестве ограждающих конструкций, межкомнатных перегородок, столешниц, умывальников, светильников и т.д.

LiTraCon невосприимчив к температурным перепадам и ультрафиолетовым лучам, поэтому может использоваться как для внутренних, так и для фасадных работ.

Блоки из светопропускающего бетона выкладываются с помощью строительных растворов на известковой или цементной основе, либо склеиваются специальными составами на основе эпоксидных смол и кварцевой муки. Кладка из LiTraCon соответствует всем нормам безопасности, в том числе и пожарным.

На внутренние стены прозрачные бетонные панели крепятся с помощью рамных конструкций или на анкерные болты.

Прозрачные бетонные панели применяются также в качестве напольных покрытий.

Мы, будущие техники-строители, очень внимательно следим за изменениями технологий строительного производства. Мне, кажется, что за прозрачным бетоном огромное будущее. Все больше энергосберегающих технологий внедряются в нашу жизнь.

Конструкции из прозрачного бетона также способны экономить энергозатраты, следовательно, их можно включить в перечень энергоэффективных строительных материалов и технологий.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. fishki.net/2034966-prozrachnyj-beton.html
2. KlademBeton.ru/vidy/drugie/prozrachnyj-beton.html

УМНЫЙ ДОМ: НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Усанова Г.А., руководитель – Кашина М.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Многопрофильный колледж

Умный дом – это современная система, которая позволяет автоматизировать процессы, происходящие в доме – отопление, освещение и так далее. Система нацелена на обеспечение комфорта и безопасности пользователя и напичкана современной электроникой, которая позволяет делать даже нечто большее, чем просто автоматизировать дом – например, обеспечить возможность удаленного наблюдения, предупредить хозяина о каком-то событии по мобильному телефону и т.п.

Умный дом, новейшие технологии которого поражают своим разнообразием, постепенно становится все доступнее для обывателей. Известные компании постоянно совершенствуют устройства, позволяющие соединить уже имеющиеся и новые гаджеты в единую сеть.

Большую роль в этом играет распространенность планшетов и смартфонов с постоянным выходом в Интернет, именно их удобно использовать в качестве пультов управления домом.

Распространение планшетов и смартфонов способствует компьютеризации домашних систем.

Вот только несколько осуществленных задумок, применяемых по всему миру:

- Видео слежение за домом внутри и окружающей его обстановкой снаружи. Изображение с камер получится просмотреть из любой точки мира, такая функция пригодится любителям путешествий.

- Термостат, регулирующий отопление и температуру воды.

- Датчики освещения, включающие и выключающие свет в зависимости от перемещений жителей дома. Существует возможность задавать персональный режим в зависимости от того, какой именно член семьи в настоящий момент находится в комнате.

- Дверные замки, которые могут реагировать на приближение устройства, излучающего сигнал (смартфона).

Все это широко применяемые в России технологии. Но есть и совершенно новые приспособления, разработанные на более высоком уровне, хотя применение и их более узкое.

Так холодильник, анализирующий набор продуктов, находящихся в нем, отправит заказ в интернет-магазин, чтобы пополнить запасы и рассчитает, какое блюдо можно приготовить на основе того, что уже имеется.

Умный холодильник сам рассчитывает блюда, которые можно приготовить из продуктов в нем, и отправляет заказ в магазин.

Мусорные баки тоже могут контролировать собственное содержимое и заказывать еду соответственно обычному списку покупок.

Стиральные и посудомоечные машины, связанные с Интернетом, отсылают сообщения после окончания цикла работы.

В умном доме стиральные и посудомоечные машины могут отсылать сообщения об окончании цикла.

Такие функции обычной техники порой кажутся излишними, но только подумайте, насколько они могут облегчить жизнь пожилому человеку или инвалиду. Взрослые дети подобным образом могут помогать своим родителям, даже если они живут за множество километров от них.

Статистика показывает, что дома, оснащенные датчиками слежения, значительно меньше подвержены ограблениям. Если вы уезжаете надолго, помимо таких электронных «наблюдателей», можно установить устройство, сдвигающее и раздвигающее жалюзи в обычном для вас режиме, как будто хозяева все еще дома.

Тот же гаджет можно использовать ежедневно, чтобы не отвлекаться на эти действия в течение дня.

Помимо облегчения обыденных обязанностей, технологии умного дома служат обеспечению безопасности его жителей. В случае пожара специализированная система не только вовремя засечет возникновение огня, но и вызовет пожарную команду, подсветит путь и разблокирует необходимые двери.

Когда в квартире есть дети, слежение за количеством проведенного за компьютером и телевизором времени часто становится необходимостью. И с этой функцией могут успешно справиться технологии умного дома.

Ещё один важный бонус — экономия денежных средств, затрачиваемых на электроэнергию. Выключение освещения, когда в помещении никого нет, регуляция температуры воды и другие программы, направленные на сокращение затрат, очень эффективны

У умного дома есть свои преимущества, они показаны на рис. 1 ниже.



Рисунок 1 - Преимущества умного дома

Создавая умный дом, новейшие технологии его, каждый должен отдавать себе отчет в недостатках такой системы, объединяющей все устройства жилища.

Основной минус — относительная дороговизна таких гаджетов. Относительная потому, что все во власти пожеланий хозяина. Пределов оснащения дома не существует, потратить на умный дом можно миллионы. Но и людям со средним заработком некоторые элементы этой системы доступны.

Иметь умный дом в наше время могут позволить себе и люди со средним достатком.

Существует и еще один недостаток использования информационных технологий — открытие личной информации. Но с этим минусом и так вынуждены мириться практически все пользователи социальных сетей и персональных устройств с выходом в Интернет.

Стоит заметить, что этот недостаток в первую очередь касается ненадежных производителей устройств, которые чаще подвергаются хакерским взломам.

В умном доме наиболее эффективно использовать отделочные материалы, рис. 2.

1. "Живая" плитка (рис. 2, а)

«Жидкая», или так называемая живая, плитка с поверхностью из закалённого стекла применима не только для напольных покрытий, но также и для отделки столешницы или обеденного стола. Такая плитка реагирует на прикосновения или шаги человека, меняя при этом рисунок, что, конечно же, добавит интерьеру индивидуальности и оригинальности.

«Жидкая» плитка обладает массой преимуществ. Она легко моется, а также подавляет излишнюю вибрацию и звуки, что позволяет по ней ступать практически бесшумно.

К недостаткам же можно отнести неустойчивость к низким температурам, а острые предметы могут оставить заметные следы. Ко всему прочему, такая плитка не выдерживает больших нагрузок, таких как тяжёлые предметы.

2. Гибкий камень (рис. 2, б)

Гибкий камень по своим свойствам можно с уверенностью назвать уникальным материалом. Эластичный, толщиной всего в 1,5-03 мм, состоящий из цветной натуральной мраморной крошки и экологически чистого полимера, гибкий камень имитирует песчаник, клинкерный кирпич, сланец и другие подобные материалы.

Способность передать натуральную природную структуру, а также большое разнообразие оттенков, несомненно, одни из наиболее заметных достоинств, которые понравятся желающим придать своему дому эксклюзивности. Также этот материал довольно прочен и неприхотлив при монтажных работах.

Гибкий камень можно применять для оформления каминов, бассейнов и саун, в интерьере ванных комнат, кухонь, а также входных групп. Кроме того, этот материал используют для облицовки стен и заборов, фасадов.

3. Тепловые обои (рис. 2, в)

Обои, изменяющие свой рисунок под воздействием температуры в помещении, называют ещё «цветущими». В их состав входит термокраска, которая и отвечает за визуальный эффект.

Действительно, в определённых условиях очень необычно наблюдать, как на твоих глазах появляются новые линии или принты на стене. Однако безусловный минус такого декоративного «удовольствия» у себя дома – некоторая сложность создания тех же условий с перепадами температуры, поэтому их лучше сразу клеить возле обогревателей или в местах, доступных яркому солнечному свету.

4. Жидкие обойные покрытия (рис. 2, г)

Жидкие обойные покрытия – это экологически чистый материал, основанный на натуральных волокнах целлюлозы или хлопка.

С такими обоями вы избежите, появление грибка или плесени, так как стены будут в буквальном смысле «дышать». При повреждении какого-либо участка вы сможете легко устранить проблему, не прибегая к ремонту всей поверхности стены. Кроме того, жидкие обои антистатичны, поэтому они явно завоюют расположение у аллергиков, которые не терпят пыли. Самое главное,

такие обои не требуют тщательной подготовки оснований, как обычные, а наоборот - замаскируют мелкие неровности, сделав стену аккуратнее.

Из недостатков можно выделить относительно высокую цену. Водорастворимость жидких обоев тоже не назовёшь преимуществом, но эту проблему, возможно, сгладить, покрыв поверхность стен водорастворимым лаком.

5. Древесный композит (рис. 2, д)

Древесный композит – ещё один материал, достойный внимания. Чаще всего из него изготавливают внутренние перегородки. Отличительной особенностью его является способность пропускать свет. Тоненькие деревянные панели соединяются между собой с помощью стекловолокна, позволяя материалу оставаться прочным и герметичным, при этом светопропускание варьирует в зависимости от типа древесины и расстояние между панелями. Стена или перегородка из древесного композит может также служить в качестве экрана для домашнего кинотеатра.

6. Новые виды краски для стен

Ещё один из особенно распространённых видов отделочных материалов – это обычная краска. Крашенные стены, несмотря на давность изобретения, до сих пор пользуются огромной популярностью, вне зависимости от вида обустраиваемого интерьера, и присутствуют во многих квартирах. Но и у неё есть современные вариации, которые приведут в восторг каждого, кто хоть немного ценит оригинальность дизайна:

6.1. Грифельные краски (рис. 2, е) – после нанесения и полного высыхания, на стене, покрытой такой краской, можно рисовать как на грифельной доске. Такой вид отделки особенно актуален для интерьера детских комнат, где стенка, на которой можно проявить свои художественные способности, вызовет огромный восторг маленьких талантов

6.2. Маркерные краски (рис. 2, ж) – принцип использования такой отделки тот же, что и у грифельной краски, с тем различием, что на таких стенах можно рисовать маркерами.

6.3. Антибактериальные краски— имеют скорее лечебные, нежели эстетические свойства. Благодаря подобной отделке, под воздействием света воздух в комнате будет самостоятельно очищаться. Такая краска — идеальное решение для аллергиков или же маленьких детей со слабым иммунитетом.

6.4. Магнитные краски (рис. 2, з) – в таком виде отделки содержатся микроскопические частицы металла, за счёт чего на окрашенную ею стену можно спокойно лепить различные магнитики.



А – «Живая плитка»



Б – Гибкий камень



В – Тепловые обои



Г – Жидкие обойные
покрытия



Д – Древесный композит



Е – Грифельные краски



Ж – Маркерные краски



З – Магнитная краска



И – Умное стекло или смарт стекло



К – Рельефные панели из гипса

Рисунок 2 - Материалы, используемые для отделки умного дома

7. Умное стекло или смарт-стекло (рис. 2, и)

Умное стекло или как его ещё называют смарт-стекло – это ещё один интересный новый строительный материал. Его применяют в строительстве, при изготовлении окон, стеклянных дверных проёмов, перегородок и других светопрозрачных конструкций. Также умное стекло широко используется в дизайне интерьера. Оно способно изменять свои оптические свойства (матовость, пропускание света, поглощение тепла и т.д.) в результате изменения условий внешней среды (температуры, освещённости, а также при подаче электрического напряжения). Также к умным стёклам можно отнести самоочищающиеся (например, от дождя), автоматически открывающиеся (например, для проветривания), само обогреваемые окна. Материал позволяет снизить потери тепла, сократить расходы на кондиционирование, заменить традиционные жалюзи и шторы. Недостатками смарт-стекла являются, безусловно, его высокая стоимость и необходимость подключения к электрической сети.

8. Рельефные панели из гипса (рис. 2, к)

Существуют современные отделочные материалы, используемые уже в течение многих веков. Один из них – всем известный гипс, работы из которого до сих пор являются очень популярными. Одной из современных вариаций использования гипса являются декоративные стеновые 3D-панели, которые позволяют создавать целые объёмные картины на ничем не примечательных поверхностях, вне зависимости от вида интерьера. Такие стеновые панели имеют множество преимуществ, в частности, длительный срок эксплуатации, экологичность и надёжность. Более того, при отделке стен с помощью гипсовых панелей значительно увеличивается звуко- и теплоизоляция последних. Отдельно стоит отметить и особые свойства гипса, который способен сохранять в помещении оптимальный микроклимат.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет журнал « Кошкин дом» Елена Ильина
2. И. Федоров, «Сколько этажей у интеллектуального здания?» - "Бизнес: Организация, Стратегия, Системы", №10 1999 г.
3. А. Авдучевский «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 1998 г.
4. Ю. Королев «УМНЫЙ ДОМ: приятная неизбежность»

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. Интернет ресурсы: <http://papamaster.su/novye-materialy-v-otdelke-pomeshhenij/>
2. Интернет ресурсы: <http://otdelkagid.ru/vnutrennyaya/steny/sovremennye-materialy-dlya-otdelki-kvartiry.html>

НАЛИВНЫЕ 3D ПОЛЫ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Изак О.Ю., руководитель-Варакина Г. А.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
Многопрофильный колледж

Еще не так давно все приходили в восторг от граффити и 3D рисунков. Довольно быстро это увлечение переросло из любительского искусства в профессиональное. Дизайнерами всего мира стали разрабатываться схемы, изображения и целые полотна для интерьера полов. Сегодня наливные 3D полы уже не просто дань моде, а распространенное явление.

Каждый человек при выборе напольного покрытия желает, чтобы оно было практичное, долговечное, неприхотливое в ежедневной эксплуатации, а также хорошо устойчивое к разным механическим воздействиям. 3D полимерные полы отвечают всем этим требованиям. Они являются универсальными и могут применяться в любых типах помещений: школах, больницах, квартирах, домах, коттеджах, офисах, на производствах и т.д. Благодаря уникальной технологии изготовления, такие полы не притягивают пыль и выглядят очень привлекательно.

Суть технологии такого 3D пола заключается в нанесение специального прозрачного полимерного материала на 3D рисунок, который может быть нарисован художником прямо на полу, либо наклеен как 3D наклейка.

Изготавливаются 3D полы так же, как и обычные наливные, только сначала на предварительно подготовленную основу укладывают лист с изображением. Сохнет пол 5-7 дней при хорошей вентиляции помещения. Слой лака будет защищать покрытие заливного пола от проникновения влаги и воздействия солнечных лучей. Наливные полы обладают высокой ударной прочностью.

Кроме рисунка, в толще полимера можно разместить небольшие предметы, такие как монеты, небольшие ракушки, блестки и флюоресцирующие элементы. Кстати, наливные 3D полы можно использовать для оформления ступеней.

Технология наливных 3D полов может показаться не очень сложной. На самом деле, в процессе нанесения заливных полов существует очень много нюансов, поэтому лучше не экономить, а доверить свой пол профессионалам.

Преимущества полимерных полов:

- Высокая прочность и эластичность;
- Стойкость к воздействию воды и химических реактивов;
- С большим трудом поддается горению, что позволяет применять его в местах с повышенной степенью пожаро- и взрывоопасности;
- Монтаж однотонного покрытия проходит быстро и просто;
- Обладают грязеотталкивающими свойствами и не притягивают пыль;
- Устроенный наливной пол может быть как однотонный, так и декоративный с обширной гаммой цветовых и световых решений.

- Декоративные полимерные полы обладают сроком службы не менее 10 лет. Хотя, как показывает практика, доходить он может и до 40;

- Не вредит здоровью.

К недостаткам при устройстве наливных полов относят:

- Чтобы сделать качественно наливной пол своими руками, необходимо тщательно подготовить основание. Это должна быть очень прочная и идеально ровная бетонная поверхность;

- Полиуретан и эпоксидные смолы хорошего качества, дорогие по цене. Попытаться сэкономить и купить более дешевые материалы – не лучшее решение (под воздействием солнечных лучей покрытие может быстро пожелтеть);

- Имеет очень высокие адгезивные качества. При соблюдении технологии он намертво схватывается с бетонным основанием. Конечно же с одной стороны это очень даже хорошо. Однако в случае демонтажа начнутся сложности. Проще будет делать новое напольное покрытие поверх уложенного полимерного;

- Очень чувствительны к влажности основания во время укладки. Она должна составлять не более 4%;

- Очень чувствительны к перепадам температур при укладке. В этот момент амплитуда ее колебания не должна превышать 2°C.

Наливные полы 3D при любом изображении получаются уникальными. По технологическим характеристикам создание таких шедевров подразумевает трудоемкую работу, так как нужно выполнить несколько слоев в определенной последовательности:

- Подготовка поверхности. В самом начале на любую неровную поверхность необходимо нанести выравнивающий слой и затем отшлифовать его (для идеальной гладкости). Очень важно подготовить хорошее и правильное основание.

- Нанесение выравнивающего полимерного слоя. Залить поверхность тонким слоем полимеров до 5 мм. Полное высыхание может занять достаточно долгое время, как минимум 24 часа. Грунтовать основание подходящим материалом.

- Наклейка материала с выбранным рисунком. На эпоксидную смолу клеят полотно с различными изображениями, которое устойчиво к ультрафиолету и полимерам, или наносят разные декорации.

- Нанесение финишного слоя. Все это можно запечатать финишным слоем, высококачественной эпоксидной смолой, которая устойчива к пожелтению, или залить прозрачным полимерным компонентом.

- Нанесение защитного лака. Напоследок можно нанести защитный лак или антискользящие средства.

В городе Магнитогорске основная сфера выполнения наливных 3D полов это общественно-гражданские объекты. Специфика использования этого материала объясняется его свойствами — прочностью, устойчивостью к износу, гладкой поверхностью, отличной растекаемостью. Поскольку Магнитогорск - большой развивающийся город, который стремится к современным дизайнерским проектам, поэтому все чаще возникает необходимость выполнить декоративные полы с необычными рисунками, использовать определенную цветовую гамму или применить комбинацию различных декоративных элементов при устройстве пола. 3D полы могут воплотить в жизнь любые идеи дизайнера по

декорированию наливных полов. **Поэтому наливные 3D полы – это уже не полы будущего, а красочная реальность.**

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадьин Г.М. Справочник технолога - строителя: учебник /Г.М. Бадьин. – СПб.: Издательство БВХ-Петербург, 2015. - 400 с.
2. Клоков И.В. Евроремонт своими руками: учебник / И.В. Клоков – СПб.: Издательство Питер, 2009. – 272 с.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Кагарманов С.М., - руководитель Чашемова В. Д.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова,
Многопрофильный колледж

В настоящее время существуют множество систем кровельного покрытия на здания и сооружения. Так как мы проживаем в Уральском регионе, я взял два примера кровельных систем. Это система от ТехноНИКОЛЬ и система Ондулин.

Начнем с системы ТехноНИКОЛЬ.

ТехноНИКОЛЬ производит рулонные кровельные покрытия нового поколения. Согласно современной технологии полимерно-битумный материал наплавляется на основу из полиэстера или стеклохолста. Этот традиционный вид кровли предназначен для покрытия плоских односкатных крыш, угол наклона которых менее 45 градусов.

Преимущества рулонного кровельного покрытия от ТехноНИКОЛЬ:

- прочность и долговечность;
- хорошая гидроизоляция;
- все этапы производства и качество кровельного покрытия находятся под контролем компьютерной системы управления;
- невысокая цена.

Качество, а соответственно, и стоимость материала зависят от его класса. Самая доступная цена у рулонного покрытия класса СТАНДАРТ, ЭКОНОМ, срок службы которого 10-15 лет. Кровельный рулонный материал ПРЕМИУМ и БИЗНЕС класса сохраняет свои свойства 15-30 лет.



Рисунок 1. Гибкая черепица

Гибкая черепица SHINGLAS – это мелкоштучное мягкое кровельное покрытие. По структуре оно схоже с битумно-полимерными рулонными кровлями, но отличается более высокими декоративными свойствами. Благодаря эластичности и небольшому размеру пластин это кровельное покрытие удобно монтировать на крыши, имеющие сложную форму. Для укладки черепицы необходим сплошной настил из досок, к которому она прибивается кровельными гвоздями.

Преимущества гибкой черепицы:

- небольшой вес, что упрощает монтажные работы;
- удобство крепления;
- высокие декоративные качества – красивая форма;
- широкая цветовая гамма;
- температурный режим для работ с этим кровельным покрытием варьируется от -70 до +90оС;
- срок службы до 50 лет;
- невысокая цена.

Цена на эту систему составила 1 143.81 рублей за м².



Рисунок 2. Структура черепицы SHINGLAS



Рисунок 3. Композитная черепица

LUXARD — современное кровельное покрытие, внешне имитирующее натуральную черепицу, но по ряду технических характеристик превосходящее ее. Благодаря высоким декоративным и эксплуатационным качествам композитную черепицу можно отнести к элитным кровельным покрытиям.

Металлочерепица LUXARD изготовлена из композиции алюминка и гранул натурального камня, что обуславливает повышенную прочность и долговечность. Лицевая сторона покрывается каменной крошкой, которая создает эффект натуральной черепицы. Сверху гранулы покрыты лаком, который не дает им осыпаться. Благодаря такой многослойности кровельное покрытие приобретает шумопоглощающие свойства.

Преимущества композитной черепицы:

- применяется даже для крыш с минимальным наклоном (от 12 градусов и выше);
- в несколько раз прочнее керамической черепицы;
- устойчива к царапинам;
- не подвержена коррозии;
- выдерживает большие нагрузки, исключено протекание в местах стыков;
- мало отходов при монтаже (оптимальный размер листа);
- экологически чистая кровля;
- устойчива к перепаду температур и ультрафиолетовому излучению;
- срок службы 20 лет.

Цена этой системы составила 681,92 рублей за м².

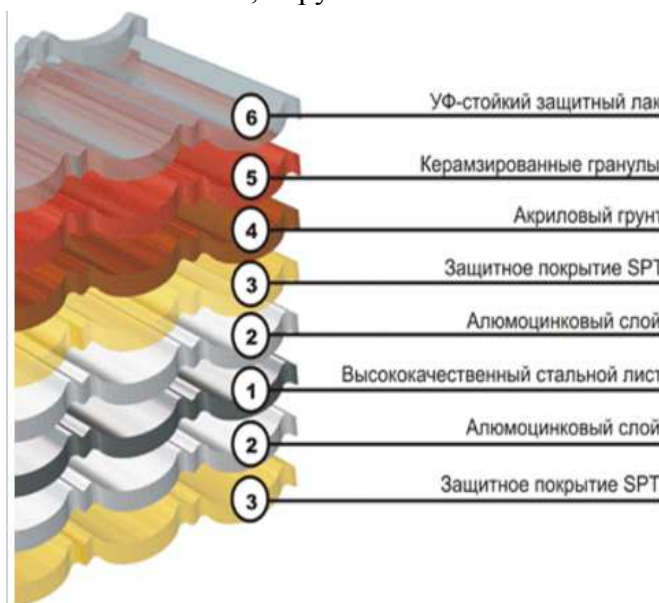


Рисунок 4 - Состав LUXARD:

Характеристики: размер 1350x415 (7 волн), норма расхода 2,13шт./м², шаг обрешетки 367 мм, полезная площадь 0,47 м², вес панели 3,5 кг.

Цена этой системы составила 681,92 рублей за м².

Перейдем к системе Ондулин. Ондулин впервые появился на строительном рынке в 40-х годах прошлого века.



Рисунок 5 - Ондулин

Изобретенный во Франции, кровельный материал со временем совершенствовался, благодаря развитию технологий. В России ондулин, технические характеристики, которого позволяют ему конкурировать с широким спектром покрытий, пользуется заслуженной популярностью.

Достоинства покрытия обусловлены применением высококачественных компонентов. Для изготовления гофрированных листов используется:

- волокна целлюлозы (основа);
- битум, очищенный по особой технологии;
- пропитка из полимерной смолы;
- минеральный наполнитель;
- безвредные природные пигменты на основе минеральных веществ.

Пропитка целлюлозной основы ондулина выполняется под высоким давлением, что обеспечивает необходимые прочностные характеристики готового изделия. Применение натуральных веществ гарантирует экологическую чистоту материала. Минеральные красители позволяют изготавливать листы различных цветов.

Ондулин выпускается в листах размером 200×95 см, толщиной 3 мм. Высота гофры – 36 мм. Учитывая, что при монтаже покрытия гофролисты укладываются внахлест, полезная площадь ондулина составляет 1,6 м. Это следует принимать во внимание при расчете количества материала, необходимого для обустройства кровли.

Вес листа ондулина составляет всего 6 кг, в то время как один лист шифера весит в 4 с лишним раз больше – 26 кг. Небольшой вес - основное преимущество битумного кровельного материала. Благодаря данному свойству, ондулин значительно легче монтировать, так как поднимать материал на крышу можно в одиночку.

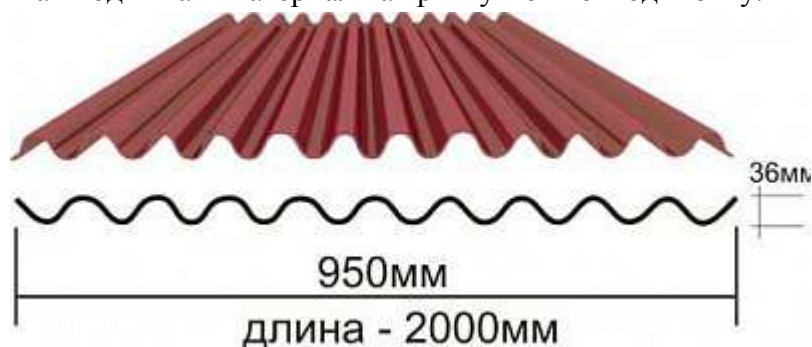


Рисунок 6 - Размеры ондулина

Учитывая, сколько весит ондулин, можно констатировать, что его доставка обойдется значительно дешевле, чем транспортировка шифера. При необходимости ондулин можно перевозить легковым автотранспортом. Кроме того, погрузка и разгрузка листов требует существенно меньше усилий и времени.

Так как вес ондулина позволяет монтировать легкие покрытия, которые не оказывают высокой нагрузки на конструкции сооружения, при монтаже кровли из ондулина можно использовать облегченную стропильную систему.

В список технических характеристик ондулина в первую очередь входят такие параметры, как устойчивость к температурным воздействиям, долговечность, пожаробезопасность, экологичность.

Эксплуатационный срок ондулина, при условии правильного монтажа, может составлять более 25 лет. При этом производитель дает гарантию на 15 лет службы. Эта характеристика не выделяет гофрированный битумный лист среди других кровельных покрытий – можно подобрать и более долговечный материал.

Устойчивость к перепадам температур можно отнести к недостаткам: за счет введения в состав полимерных добавок ондулин более стоек к воздействию температур, чем рубероид, тем не менее, на жаре листы размягчаются, а на морозе становятся хрупкими. Неправильно выполненная обрешетка может привести к повреждению кровельного покрытия под снеговой нагрузкой.



Рисунок 7 - Кровля из ондулина

Несомненным плюсом является экологическая чистота материала, выполненного из натуральных компонентов, подтвержденная соответствующими сертификатами. Производители подчеркивают, что такая кровля может использоваться для сбора питьевой воды при осадках. К минусам можно отнести неприятный запах битума, который может появиться в очень жаркую погоду. К недостаткам ондулина относится низкий класс его пожарной безопасности, так как материал содержит битум. При температуре свыше 230 градусов ондулин способен самовоспламениться, поддерживает горение, имеет высокие дымообразующие свойства. Он может использоваться на кровлях зданий, к которым предъявляются повышенные требования к пожаробезопасности (учебные и детские учреждения и т.д.), но в этом случае монтаж выполняется с применением специальных противопожарных рассечек. Они позволяют разделить покрытие на отдельные сегменты для локализации возможных возгораний.

Положительные свойства ондулина присущи многим кровельным материалам. В список плюсов можно включить:

- шумоизоляционные свойства;
- биологическую устойчивость (стойкость к возникновению грибков, плесени, повреждений насекомыми);
- устойчивость к агрессивным средам;
- стойкость к ультрафиолету.

Несомненным плюсом является широкая гамма оттенков ондулина, благодаря чему можно подобрать наиболее подходящий цвет кровли.

Технические характеристики материала, а именно небольшой вес, гибкость, хрупкость при отрицательных температурах, оказывают определенное влияние на принципы монтажа кровли. В целом, крепление листов покрытия выполняется аналогично монтажу волнистого шифера – укладка выполняется внахлест, а для крепления к обрешетке используются кровельные гвозди или саморезы с резиновой прокладкой, защищающей конструкцию от проникновения влаги.

Такое свойство, как гибкость, в определенной мере входит в число минусов ондулина. При большом шаге обрешетки кровельная конструкция становится уязвимой и может не выдержать высокую снеговую и ветровую нагрузку. Относительно данных технических характеристик жесткие материалы, в том числе шифер, имеют преимущество.

Я представил вам кровельные системы. Люди все разные, кто-то считает, что система ТехноНИКОЛЬ лучше, чем Ондулин, а кто-то наоборот. Я считаю, обе системы лучшие: цена приемлемая, качество, всё соответствует нашим требованиям Уральского климата.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://kryshadoma.com/myagkaya-gibkaya-krovlya/gibkaya-cherepitsa-tekhnologiya-montazha.html>;
2. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учебное пособие / Г.В. Девятаева. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 250 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-001505-7; <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=372198>.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ЕСТЕСТВЕННОГО СВЕТА ПО СВЕТОВЫМ КАНАЛАМ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Егорков С.Ю., руководитель – Черепкова Н.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Многопрофильный колледж

С 1950 г. население Земли удвоилось, а к 2050 г. увеличится еще на 40% по сравнению с сегодняшним днем. Рост населения и повышение уровня благосостояния ведут к увеличению энергопотребления. Поэтому вопросы энергетической эффективности и экологической безопасности во всех сферах социальной и производственной деятельности российского общества в настоящее время приобрели особую **актуальность**. Это нашло свое отражение в принятии Федерального закона № 261 от 23.11.09 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в котором четко выделены направления решения задачи энергетической безопасности России. Среди этих направлений особое внимание уделяется повышению энергоэффективности зданий.

Объект исследования: система солнечного освещения – световод.

Предмет исследования: устройство, принцип работы, энергетическая эффективность и экологическая безопасность системы солнечного освещения.

Цель исследования: изучение энергоэффективности и экологической безопасности световодов.

Задача – как осветить подвал, не применяя лампочки, не открывая двери, не зажигая свеч? Ответ прост – провести в подвал световод. Система позволяет использовать солнечный свет и не тратиться на электроэнергию.

Эта технология была создана в Австралии около 20 лет назад. Первоначально, целью использования полых световодов было отдаление источника излучения - слишком яркого, горячего, пожароопасного, от освещаемого объекта без потери интенсивности излучения. По сути, цель осталась прежней, только, если раньше под источником света понимали исключительно рукотворный объект, например, электрическую дугу, то для того чтобы применить эту идею по отношению к далекой «звезде по имени Солнце» должно было пройти несколько долгих лет. После этого романтическая идея доставки света по трубам - будто бы воду или газ! - в умах архитекторов и строителей заиграла новыми гранями. Оказалось, что с ее помощью можно организовать идеальное экологически безупречное жизненное пространство под «зеленой» (и не только!) кровлей.

Технология такова: на крыше здания устанавливается светособирающий купол (рис. 1) из ударопрочного материала и флэшинг (адаптер под различные типы кровли), а на потолке в помещении размещается диффузор (светорассеиватель). Их соединяет световод, обеспечивающий почти идеальную светопередачу 99,7%. Это достигается нанесением на внутреннюю поверхность световода многослойной полимерной пленки, имеющей столь высокий уровень отражения видимого спектра естественного света и обеспечивающей его

передачу на расстояние 20 и более метров. Это позволяет «доставлять» солнечный свет в те помещения, где нет или не может быть окон — во внутренние комнаты жилых помещений (гардеробных, ванных), офисов, торговых центров, складов, подземных парковок.

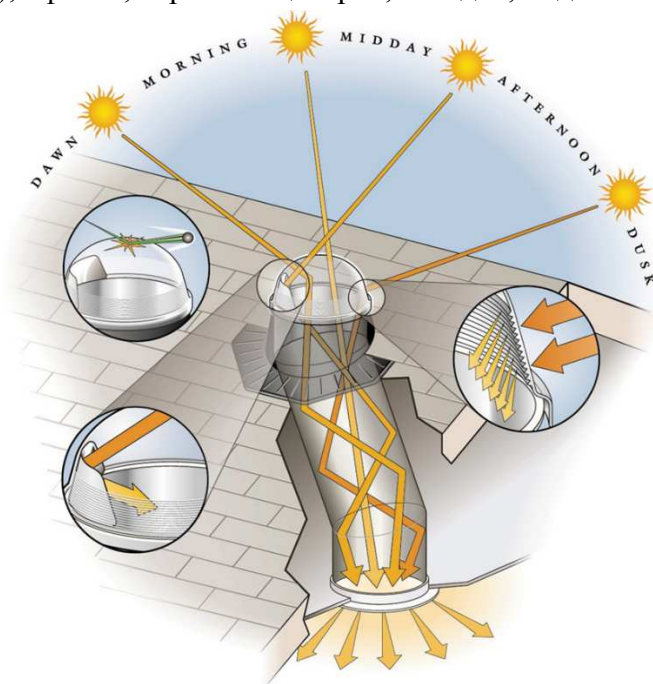


Рисунок 1- Схема работы системы солнечного освещения

Важным моментом здесь является то, что пленка является абсолютно прозрачной для инфракрасного спектра солнечного света. То есть, например, летом при оптимальном освещении помещение совершенно не нагревается. В то же время зимой, теплопотери минимальны (примерно в три раза меньше чем через светопроем при том же уровне светового потока), так как используемые элементы (внутренний купол, климатическая линза и линза северного климата) сводят практически на нет теплопроводность конструкции. За счет совокупности этих факторов достигается максимальная энергоэффективность здания.

Технология солнечного освещения позволяет уменьшить статью расходов на освещение помещений на 70%, тем самым значительно (до 15%) снижая общие эксплуатационные расходы здания. К тому же, световод помогает снизить затраты на кондиционирование и отопление в помещении. При этом у световодов нет срока годности. Их не нужно заменять как лампочки, даже самые экономичные.

Ну и, наконец, еще один неоспоримый плюс. Световод никогда не сможет стать причиной пожара. Даже самая современная электропроводка гипотетически может «коротнуть». А световод — нет. Тут просто нечему возгораться. Подобный энергоэффективный способ освещения ничем не отличается от обычных моделей светильников, не требует переустройства здания или изменения его конструкции.

Данная система дневного освещения имеет дополнительные опции (регулирование интенсивности светового потока - диммер, световой комплект для ночного времени суток, вентиляционный комплект), использование которых значительно расширяет практику ее применения в инновационном строительстве.

Здорово, конечно. Но придирчивый человек скажет – это работает лишь в Сочи с большим количеством солнечных дней. А вот и нет. Уже доказано, если это не полярная

ночь – солнце работает. Система с минимальными потерями передает максимальное количество окружающего солнечного света во внутреннее помещение и отлично работает даже в облачные или дождливые дни, в рассветные или предзакатные часы. На самом деле оно настолько хорошо улавливает солнечный свет, что ночью в полнолуние можно увидеть приятное свечение. Кроме того, световод лучше рассеивает солнечный свет и освещает полностью все помещение, а не только пространство, находящееся непосредственно под светильником. Так что сетовать на отсутствие солнца при использовании световодов не получится. К тому же стоит учитывать, что световоду неважно, какой свет поставлять. Это может быть и свет обычной лампы. Грубо говоря, если вы включаете свет на первом этаже, автоматически включается и подвал. При этом вы не тратите ни копейки лишних денег на его освещение.

Итак, вроде бы с экономичностью световодов разобрались. Но на этом все плюсы такого рода освещения не заканчиваются. Природный солнечный свет жизненно необходим для обеспечения физического и психологического здоровья человека. Никакая лампочка, даже самая суперэнергоэффективная, никогда не заменит настоящего солнца – солнечного спектра она не даст. Это как загорать в солярии и на пляже. Как говорится – две большие разницы.

При массовом внедрении данной технологии в современное строительство будет иметь место положительные социальные результаты: снижение утомляемости работников на рабочих местах (до 16%), повышения качества усвоения материала учащимися (до 20%), повышение эффективности работы торговых предприятий (до 40%).

Системы солнечного освещения (ССО) находят все более широкое применение как за рубежом, так и в отечественной практике проектирования, строительства и эксплуатации осветительных установок естественного освещения.

Области применения систем дневного освещения широки и разнообразны:

- учреждения здравоохранения и рекреационные центры;
- учреждения образования (ВУЗы, школы, детсады и ясли);
- объекты жилищного строительства;
- бизнес-центры;
- торговые центры и супермаркеты;
- спортивные сооружения и объекты;
- производственные цеха и склады;
- животноводческие, звероводческие фермы и птичники;
- и многое, многое другое.

В России уже реализованы ряд пилот-проектов с применением данной инновационной технологии. К наиболее значимым можно отнести:

Образование и наука:

- детский сад №229 (Ижевск);
- детский сад №20 (Среднеуральск);
- детский сад №15 (Славянск-на-Кубани, Краснодарского края);
- средняя школа №35 (Краснодар) Скачать;
- физкультурно-оздоровительный комплекс (ст. Ленинградская, Краснодарского края);

- Нижегородская правовая академия (Н. Новгород);
- физкультурно-оздоровительный комплекс (Н. Новгород);
- Уральский Дом Науки и Техники (Екатеринбург);
- океанариум и Научно-адаптационный корпус (Владивосток, о. Русский).

Медицинские учреждения:

- больница СКЖД (Ростов-на-Дону);
- Сочинская инфекционная больница (Сочи);
- ветеринарная клиника (Краснодар).

Транспортные узлы:

- морской вокзал (Санкт-Петербург);
- вокзальный комплекс (Анапа).

Производственные компании:

- завод "Марс" (Москва, Ульяновск);
- завод "Данон" (Московская область);
- ООО "АНТ-информ" (Краснодар).

Торговые компании:

- "ИКЕА" в ТЦ МЕГА Адыгея-Кубань (Краснодар);
- "ИКЕА" в ТЦ МЕГА Белая Дача (Москва);
- "ЮГ-Кабель" (Краснодар)
- автоцентр "АвтоГАЗ" (Краснодар);
- автосалон "Hyundai" (Ижевск);
- автосалон "Citroen" (Ярославль).

Финансовые учреждения:

- отделение Газпромбанка (Магнитогорск);

а также офисные здания и частные дома в различных регионах России.

Массовое внедрение в практику современного строительства технологии передачи естественного света в помещения по световым каналам приведет к следующим результатам:

- положительное влияние на здоровье людей непрерывного воздействия видимого спектра естественного освещения;
- световые проемы в ограждающих конструкциях перестанут играть доминирующую роль в освещении внутренних пространств зданий;
- улучшится освещенность помещений естественным светом при наименьших энергозатратах;
- сократятся энергопотери и энергопритоки зданий;
- положительное влияние на экологию планеты снижением условных выбросов CO₂ в атмосферу.

Вышеуказанные последствия применения технологии передачи света по световым каналам дают основание отнести ее к энергосберегающим и экологически чистым технологиям, что является актуальным и востребованным в условиях нарастающих экологического и энергетического кризисов.

В России пропаганда и внедрение в жизнь новых, прогрессивных энергосберегающих технологий и оборудования, в частности, солнцеводов, поможет каждому человеку в 21 веке

сократить текущие расходы на освещение, повысить инсоляцию помещений и обеспечить себе достойное и комфортное существование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков Ю. Н., Кондратенко В. В. «Архитектура мегаполиса. Россия, Европа, США. Феномен интеграции и глобализации». - СПб: ДЕАН, 2007 г.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. Солнечный офис. Опыт строительства энергоэффективного здания в Москве , 5 (24) 2012 г журнал "Энергосовет" http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=335

2. Новый способ освещения помещений дневным светом, 6 (11) 2010 г журнал "Энергосовет" http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=80

3. Светопрозрачные «зеленые» кровли - веление времени <http://www.energsovet.ru/Image/entech/Solar1.pdf>

4. Солнце сквозь крышу <http://www.energsovet.ru/Image/entech/Solar2.pdf>
Системы Солнечного Освещения Solatube® Daylighting Systems в архитектуре спортивных сооружений третьего тысячелетия <http://www.energsovet.ru/Image/entech/Solar3.pdf>

СЕКЦИЯ 6

БЕЗОПАСНЫЙ И ЭКОЛОГИЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ВНЕДОРОЖНИКОВ

Буланова Н.С., руководитель – Гридневская А.В.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Актуальность исследования заключается в том, что в Российской Федерации вступил в силу закон «о запрете внесения изменений в конструкцию автомобиля».

Цель данного исследования – доказать, что тюнинг автомобиля (особенно внедорожника) нужен не ради улучшения его внешних параметров, а ради безопасности.

В настоящее время успешно развивается такой вид отдыха, как джиппинг. Люди стали всё чаще выбираться на природу, в труднодоступные места нашей области; стали всё больше проводиться различные внедорожные соревнования и фестивали. Понятно, что крайне опасно бывать на мероприятиях такого типа и путешествовать по малодоступным местам без подготовленного транспорта. Также подготовленная машина нужна тем, чья профессия связана непосредственно с лесом.

Для начала, чтобы понять значимость исследования, был проведен опрос среди автолюбителей «Согласны ли Вы с новым законом?» Данные опроса представлены на рисунке 1.

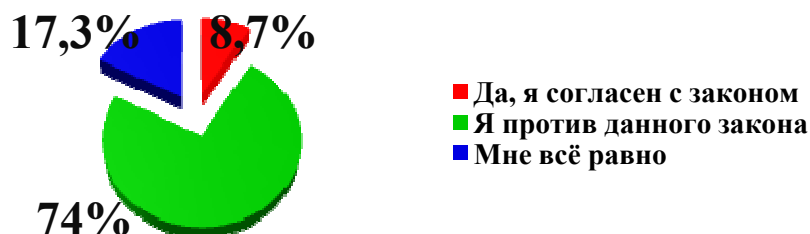


Рисунок 1 – Результаты опроса «Согласны ли Вы с новым законом?»

Как видно из диаграммы, большинство людей не согласны с новыми требованиями, т.к. понимают, что тюнинг внедорожника – это главная составляющая безопасности.

Теперь конкретнее рассмотрим, как же тюнинг влияет на безопасность внедорожника.

Силовой бампер – достаточно мощный, цельнометаллический бампер, который крепится к раме и лонжеронам (рисунок 2).



Рисунок 2 – Силовой бампер

Кенгурин (кенгурятник) – состоит из труб и стержней, крепится спереди на автомобиль (рисунок 3).

кенгурин



Рисунок 3 – Кенгурин

Силовой бампер и кенгурятник помогают снизить риск плачевных событий при столкновении с деревьями, различными искусственными препятствиями, а так же при столкновении с крупными животными (рисунок 2 силовой бампер с кенгурином).

Танковые фары – ударостойкие и водонепроницаемые. Да, фары действительно влияют на безопасность. Внедорожникам часто приходится переезжать через реки, поэтому водонепроницаемость фар – это важно. Танковые фары ударостойкие, что тоже немаловажно, т.к. бывает, что небольшой камень или ветка дерева повреждают стоковые фары. А без света ехать достаточно опасно (рисунок 4).

танковые фары



Рисунок 4 – Танковые фары

Веткоотбойники (веткорезы) – это натянутые от экспедиционного багажника до кенгурина, металлические тросы, которые защищают лобовое стекло и шноркель от падения как крупных, так и мелких веток деревьев (рисунок 5).

веткоотбойники



Рисунок 5 – Веткоотбойники

Экспедиционный багажник – как считают многие, главной его задачей является перевозка каких-то тяжелых грузов. Но кроме этого, экспедиционный багажник является функционирующей частью безопасности. Правильно сваренный багажник может смягчить падение дерева на крышу автомобиля (рисунок 6).

экспедиционный багажник



Рисунок 6 – Экспедиционный багажник

Каркас безопасности – конструкция из стальных труб, которая находится либо внутри автомобиля (рисунок 7), либо снаружи его (рисунок 8). При переворачивании машины у водителя шансы на жизнь значительно увеличиваются благодаря каркасу.

Каркас безопасности внутренний



Рисунок 7 – Внутренний каркас безопасности

Каркас безопасности внешний



Рисунок 8 – Внешний каркас безопасности

Эти элементы тюнинга играют важную роль в безопасности внедорожника. Почему же тогда запретили тюнинговать автомобили?

Как сообщают сотрудники ГИБДД, что даже обычный базовый внедорожник опасен при столкновении с обычным автомобилем, а тюнингованный джип тем более. При

дорожном происшествии подготовленного внедорожника и обычной легковой машины, внедорожники чаще всего остаются лишь с царапинами и вмятинами на бамперах, а вот водители легковых машин получают серьезные травмы.

Но так как, в данном случае рассматривается безопасность именно внедорожников, то безопасность легковых машин, в этом случае не затрагивается. К тому же, на легковые машины (если есть желание автовладельца), можно установить примерно такие же детали тюнинга, как и на внедорожниках, только соответствующих размеров.

Также в городских условиях внедорожники появляются редко, и то, от того, что путь к лесу, всё-таки ведет через дорогу общего пользования... Именно потому, что на трассах внедорожники встречаются редко, то и происшествия с их участием бывают реже.

По большей части внедорожники используют люди, которые работают в лесу (лесники, бригады лесорубов, работники лесничеств). Поговорив с ними, я убедилась, что без подготовленного к тяжелым условиям внедорожника людям этой профессии не обойтись. Ведь лесные дороги или заросли, или их размыло, или их нет вовсе.

Огромную угрозу представляют деревья. Если при падении дерева, Вы находитесь в машине с экспедиционным багажником и каркасом безопасности, то риск для жизни значительно уменьшается. При столкновении с деревом, кенгурин и силовой бампер, так же существенно снижают риски.

В ходе исследования был проведен опрос, в котором приняли участие автовладельцы. Им был задан вопрос: «Считаете ли вы тюнинг главной составляющей безопасности внедорожника?». Результаты опроса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты опроса автовладельцев

Садыков Артур	Безусловно, тюнинг внедорожника – это важная вещь. Я работаю в лесу, и достаточно часто приходится встречаться с опасными участками дороги. Действительно, избежать нежелательных последствий помогают усиленный бампер, кенгурятник, веткорезы и т.д.
Плеханов Юрий	Естественно, тюнинг – главная составляющая! Постоянно езжу отдыхать в труднодоступные места, тюнинг моего внедорожника выручал уже не раз.
Анисимов Владимир	Работаю в лесу! Без подготовленного внедорожника очень тяжело и небезопасно. Особенно нам необходимы силовые бампера. Может тюнинг и не главная составляющая безопасности, но точно значительная.
Ульданов Дамир	Тюнинг – это лишь одна из главных составляющих, но есть еще некоторые факторы, от которых зависит безопасность!
Баранов Владимир	Тюнинг нужен! Даже если нельзя избежать опасную ситуацию, то риск ее последствий поможет снизить тюнинг!

Как видно по результатам опроса, кто-то полностью согласен, что тюнинг – это главная составляющая безопасности; кто-то частично согласен с этим утверждением. Так или иначе, все пять автовладельцев считают, что даже минимальный тюнинг необходим для внедорожника.

Элементы тюнинга внедорожника – это в первую очередь его безопасность, а только потом уже престиж. Устанавливая эти детали, Вы снижаете угрозу несчастных случаев.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- 1 <http://www.1gai.ru/publ/517075-zakon-o-tyuninge-avtomobiley-vse-podrobnosti.html>
- 2 <http://politklass.ru/zapret-tyuninga-v-rossii-novyj-zakon.html>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ХОЛОДНОГО РЕКСАЙЛИНГА ПРИ РЕМОНТЕ ДОРОГ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Пеньков А.А., руководитель – Некрутов Н.И.

Челябинский дорожно-строительный техникум

Каждый год Челябинская область стоит перед кризисной проблемой недостаточного финансирования планов и работ по восстановлению и модернизации состарившихся дорожных сетей.

На сегодняшний день, коллективом специалистов фирмы Wirtgen (Германия), разработана привлекательная и перспективная технология холодного ресайклинга дорожных одежд на месте или прямо на дороге (cold deep in-place recycling), которая могла бы применяться при ремонте дорог Челябинской области.

Холодный ресайклинг - представляет собой укрепление (стабилизацию) грунтов, каменных материалов и асфальтового гранулята, получаемого в результате дробления асфальтобетонного лома (ФАЛа), различными вяжущими материалами, путём предварительного фрезерования и смешения на дороге.

Суть этой новой для российской дорожной отрасли технологии состоит в том, что для повторного или дальнейшего использования лежащего в дороге, состарившегося и разрушенного материала, изношенной и дефектной дорожной одежды (рис. 1), необходимо определенное его укрепление комплексными добавками органическими и минеральными вяжущими.

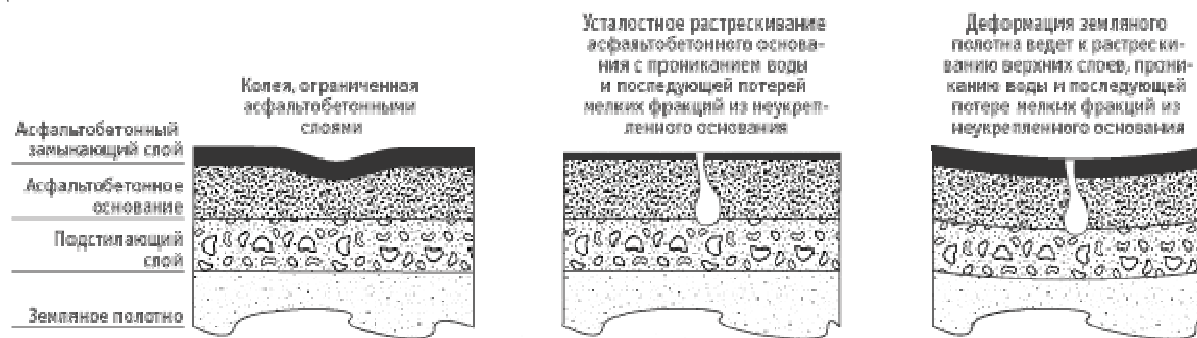


Рисунок 1- Типы дефектов и разрушений дорожной одежды

Проблема:

Из-за дороговизны комплекта машин для технологии, к примеру, gemix средние и мелкие дорожные подразделения были лишены возможности приобретать этот комплект и загружать его надлежащим объемом работ.

Актуальность:

Сейчас на капитальном ремонте покрытий большинства дорог Челябинской области широко применяется метод замещения изношенного асфальтобетона, удаляемого холодными фрезами, на новый из свежей смеси. Данный способ очень затратный и как показало время не эффективный.

Технология холодного ресайклинга медленно пробивает себе дорогу на российские дорожные объекты. Имеющиеся единичные экземпляры холодных ресайклеров в

Архангельской, Самарской, Свердловской, Кемеровской областях, Подмоскowie и Западной Сибири не могут пока влиять на общую ситуацию качества ремонта дорожного покрытия.

Холодный ресайклинг следует четко подразделять:

- на малую глубину (мелкий или неглубокий ресайклинг, до 10 см);
- на большую глубину (глубокий ресайклинг, до 30 см и более).

Такое разделение обуславливает использование определенного набора несколько разных машин, другого типа и количества вяжущих, различные затраты на выполнение работы (в мелком ресайклинге они меньше).

Холодный ресайклинг изначально задумывался и разрабатывался как вариант глубокой совместной стабилизации (укрепления) слоев покрытия и основания битумной эмульсией с добавками цемента или извести.

Под этот вариант создавались и первые соответствующие машины, отвечающие изначальному английскому названию холодного ресайклинга, в котором присутствовал термин «деер» (глубокий).

В процессе накопления международного опыта, стала очевидной целесообразность, и даже необходимость иметь и вариант мелкого ресайклинга, потребность в котором может оказаться даже выше, чем в глубоком.

Во всяком случае, для российских ремонтных объектов и возможностей в их финансировании самой подходящей может стать как раз технология неглубокого или мелкого ресайклинга слоев покрытия (до 10 см).

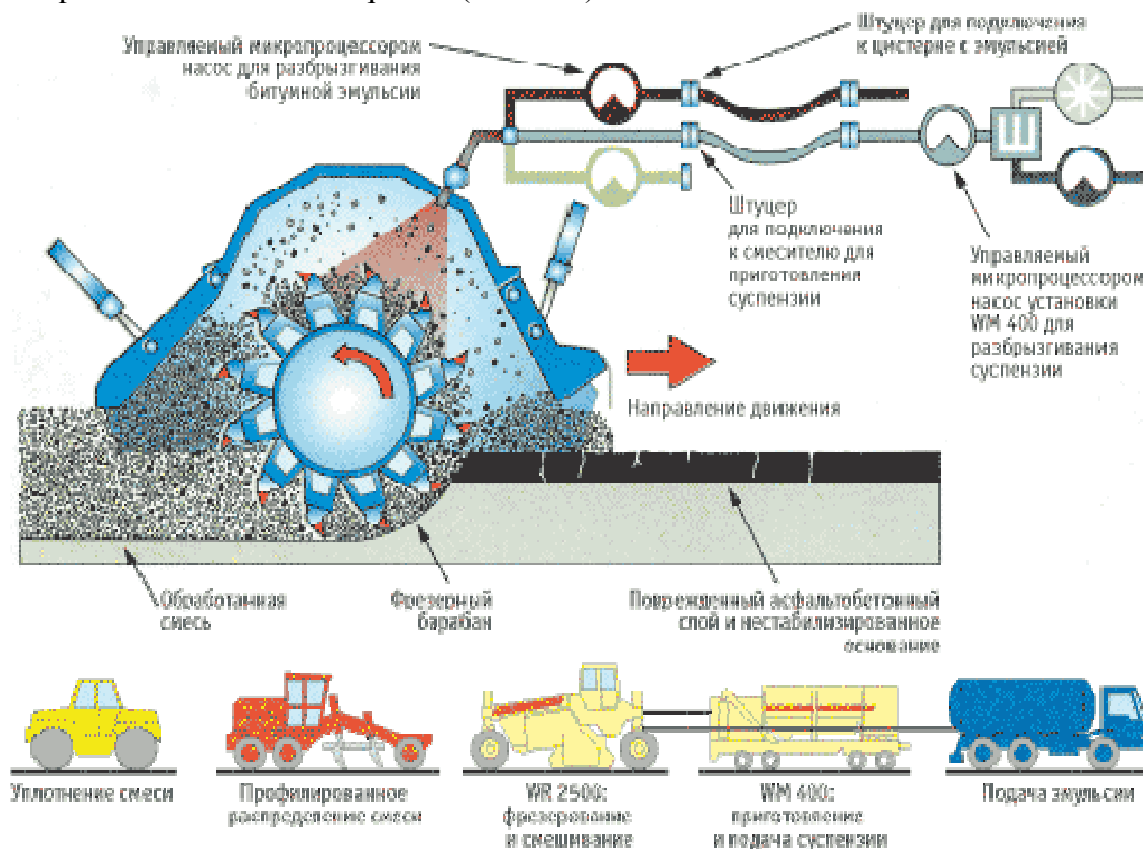


Рисунок 2- Набор машин и схема подачи вяжущих в рабочую камеру ресайклера при укреплении материала битумной эмульсией и цементом

На рисунке 2 показаны набор необходимых машин и схема подачи вяжущих материалов в рабочую камеру фрезерного барабана ресайклера WR 2500 фирмы Wirtgen, разработанных для глубокой стабилизации слоев покрытия и основания битумной эмульсией с добавкой цемента в виде водоцементной пастообразной суспензии. Расход эмульсии, как правило, не превышает 4–4,5% от массы укрепляемого материала, а добавка цемента – не более 1,5–2%. Цемент призван повысить прочностные свойства комплексно укрепляемого материала, а ограниченный его расход обусловлен стремлением избежать возможных трещин в слое этого материала.

Но, в таком варианте укрепления может возникнуть трудность, связанная с подбором типа и состава эмульсии, которая бы химически была пригодна как для асфальтобетонного материала покрытия, так и для материала основания (чаще всего щебень из разных пород камня). Если это сложно сделать, можно использовать вместо эмульсии, но в той же комбинации с цементом и с тем же его расходом, вспененный битум. Тем более, что этот вариант может оказаться даже качественнее и дешевле, так как стоимости эмульсии и битума для вспенивания практически одинаковы, а расход эмульсии несколько больше расхода вспененного битума из-за того, что доля самого битума в обоих случаях укрепления должна быть равной. Но битума в эмульсии всего около 60%. В итоге получается стоимость битума в эмульсии примерно в 1,5 раза выше чистого битума.

Высокое и устойчивое качество укрепления таким способом дефектных слоев покрытия обеспечивается именно свежим вспененным битумом, который образуется во время его впрыска в горячем виде (175–180°C) из цистерны битумовоза и холодной воды в рабочую камеру ресайклера. В момент контакта с водой горячий битум увеличивает свой объем до 20 раз, образуя пену с жизнестойкостью не менее 10–15 сек, вполне достаточных для требуемой обработки измельченного материала.

Во вспененном виде битум равномернее и тоньше покрывает каждую частицу материала, улучшая его качество и сокращая до минимума (до 2,5–3%) свой расход.

При подготовке объекта к ремонтным работам по технологии холодного ресайклинга исключительно важна и ответственна роль инженерно-технологической и лабораторной служб подрядчика, проектировщика и конечно же, заказчика.

Таблица 1- Соотношения Традиционного метода и Метода ресайклинга

Технологическая операция	Стоимость, руб./м ²	
	Традиционный метод	Метод ресайклинга
Удаление холодной фрезой старого асфальтобетонного покрытия с вывозом крошки на склад, слой 10 см (фрезерование и перевозка)	108	–
Холодный ресайклинг старого слоев асфальтобетонного покрытия на глубину 10 см с использованием 4% битумной эмульсии плюс 1,5% цемента или 2,5% вспененного битума с 1,5% цемента (сам материал, его доставка, укрепление, выравнивание, укатка)	–	144,3/126,3

Устройство из новой (свежей) смеси верхнего слоя асфальтобетонного покрытия (сам материал, его доставка, укладка, укатка) толщиной 4 см	–	144
Устройство из новой (свежей) смеси верхнего слоя асфальтобетонного покрытия (сам материал, его доставка, укладка, укатка) толщиной 10 см	360	–
Итого:	468	288,3/270,3

Преимущества данного метода:

1) Отсутствие загрязнения окружающей среды благодаря полному использованию материала старой дорожной одежды. Нет необходимости в подвозе материалов для строительства, так как реконструкция проводится непосредственно на месте, что снижает загрязнение местности, неизбежное при открытии новых карьеров и каменоломен.

2) Высокое качество ресайклированного слоя в силу последовательного эффективного смешивания полученных на месте материалов с водой и стабилизаторами. Жидкости вводятся в точно необходимом количестве благодаря микропроцессорной системе управления насосами. Смешивание отвечает самым высоким требованиям, поскольку компоненты принудительно перемешиваются в рабочей камере.

3) Структурная целостность образовавшейся дорожной одежды. Холодный ресайклинг позволяет получать связанные слои большой толщины, которые отличаются гомогенностью материала. Благодаря этому не требуются жидкие вяжущие между тонкими слоями дорожной одежды, что необходимо в одеждах традиционной конструкции.

4) Сохранение целостности грунта. Так как при ресайклинге повреждения низкопрочного грунта значительно меньше по сравнению с применением обычных дорожно-строительных машин для восстановления аэродромной одежды. Холодный ресайклинг выполняется за один проход ресайклером на гусеничных тележках, оказывающих малое давление на грунт и, следовательно, мало деформируют его.

5) Уменьшение продолжительности строительных работ. Современные машины для ресайклинга отличаются высокой производительностью, что существенно сокращает время строительных работ по сравнению с традиционными методами восстановления дорожного полотна.

6) Соответствие стоимости и эффективности. Значительная экономия средств за счет вышеперечисленных качеств строительства, делают технологию холодного ресайклинга наиболее привлекательной по критерию «стоимость/эффективность».

Заключение:

Холодный ресайклинг с успехом может быть реализован в условиях климата Челябинской области, поскольку имеет ряд значительных преимуществ перед другими способами реконструкции дорог.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Васильев Н.Б. Кульчицкий В.А. Макагонов В.А. Аэродромные покрытия. Современный взгляд. - М.: Физматиздат, 2002.- 168 с

2. Костельов М. П., Технология холодного ресайклинга// Стройка Рубрика: Дорожные работы/ Дорожная техника.- 2015г, №46

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://sdmachinery.ru/tehnologii/resajkling/>
2. <http://www.gosthelp.ru/text/Xolodnyjresajklingefferkti.html>

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПРЕВЫШЕНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НА ДОРОГАХ ГОРОДА

Маковкин В.К., руководитель Серикова З.С.

ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»

Снижение скоростного режима на всех без исключения дорогах и ограничение максимально разрешенной скорости для начинающих водителей не приведут к улучшению статистики смертности и аварийности на дорогах. Профессиональное сообщество уверено, что предложенные МВД инициативы скорее пополнят региональные бюджеты за счет выписанных штрафов. Количество ДТП может только вырасти. Исходя из данного вопроса, вытекает актуальность предлагаемой темы, новизна исследуемой работы, практическая значимость.

Цель проекта – снизить уровень превышений скоростного режима с участием транспортных средств.

Задачи проекта – обеспечить бесперебойный контроль над соблюдением скоростного режима движения транспортных средств, вне зависимости от места нахождения. При этом ограничение будет действительно для данного конкретного участка проезжей части.

Суть проекта в следующем: нужно оборудовать транспортное средство, устройством, которое при превышении разрешенной скорости движения на 10% начнёт подавать световые сигналы, а при превышении более чем на 20% к световым сигналам добавятся звуковые. Появление такого внешнего раздражителя напомнит водителю о том, что необходимо снизить скорость движения до разрешённой в этом месте. Само устройство состоит из модуля ГЛОНАСС, флеш-памяти с картами, регулятора параметров и устройства оповещения. Принцип работы системы: модуль ГЛОНАСС определяет положение, и скорость автомобиля в данный конкретный момент времени. При наложении точки положения автомобиля на карту система понимает, с какой скоростью допускается движение на данном участке дороги. При превышении скорости выше установленного порога включается сначала первый уровень оповещения (свет) а затем второй (звук). Это позволяет понять, что скорость автомобиля превышена, без визуального контроля приборов транспортного средства. То есть водитель, не отвлекаясь от контроля дорожной обстановки, узнаёт о превышении скорости.

Немного о компонентах системы: ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система), позволяет точно определить местоположение (координаты), скорость движения (составляющие вектора скорости), а также определение местоположения с точностью до одного метра. То есть любой объект, в любом месте, в любой момент времени, способен определить параметры своего движения в режиме реального времени. Данная система обеспечивает глобальное и непрерывное навигационное обслуживание всех категорий потребителей круглогодично, в любое время суток, вне зависимости от метеорологических условий. В любой точке земного шара потребители имеют доступ к сигналам ГЛОНАСС на безвозмездной основе и без ограничений. Как мы видим, данная система позволяет определить положение ТС на данном конкретном участке, с достаточной точностью, а так же определять скорость движения автомобиля.

Второй компонент системы – карта местности с нанесёнными на неё ограничениями скоростного режима, принятыми для всех без исключения участков проезжей части. В зависимости от местоположения автомобиля система будет понимать, с какой скоростью допускается движение на данном участке. То есть при нахождении в городе, в местах где разрешена максимальная для городских условий скорость срабатывание первого уровня предупреждения будет происходить при 66 км/ч, а второго при 72 км/ч. Но, при нахождении автомобиля в жилой зоне срабатывание второго уровня предупреждений будет уже при 24 км/ч. Это, несомненно, положительно скажется на количестве ДТП, и на тяжести последствий ДТП.

Третий компонент системы – регулятор параметров. С его помощью можно будет в разрешённых Правилами Дорожного Движения Российской Федерации пределах (от 0% до 30%) регулировать уровень срабатывания прибора.

Четвёртый компонент системы – устройство вывода информации. Это светодиод красного цвета, который будет помещаться в зону, удобную для водителя. Зуммер будет находиться непосредственно в блоке.

Исходя из перечисленных фактов, можно сделать вывод в том что, проект очень полезен и нужен, он может сохранить много жизней, и обеспечить контроль, которого многим водителям так не хватает. Он универсален и многофункционален.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зигуненко С.Н. Как это работает? Автомобиль: Учебное пособие, 2016.
2. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения: Учебник автомобильно-дорожных ВУЗов и факультетов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2016. - 240 с.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебное пособие для ВУЗов. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2007. - 288с.
4. Принципы и инструменты повышения безопасности дорожного движения в населенных пунктах. Международный опыт. - ООО "Автомобильный Консалтинг", - 2003г.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. <https://www.gibdd.ru/stat/>
2. www.gosthelp.ru/text/Metodicheskierekomendacii168.html
3. https://www.gazeta.ru/auto/2015/06/16_a_6843141.shtml
4. https://www.gazeta.ru/auto/2015/06/11_a_6837893.shtml
5. www.fcp-pbdd.ru/experience/211/23880/

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Лазарев А.В., руководитель – Ситников А.Н.

Озерский технический колледж, Снежинский филиал

Актуальность данной темы заключается во все возрастающем интересе и спросе на экологически безопасные автомобили. Дело в том, что автомобильный транспорт наносит очень большой ущерб окружающей среде - до 63%. Зарубежные фирмы уже давно ведут исследования, направленные на замену традиционных жидких автомобильных топлив новыми альтернативными видами: природным газом, синтетическим бензином (из угля, природного газа), спиртом, биотопливом и некоторыми другими. Наиболее перспективным, на наш взгляд является применение электроэнергии в качестве энергоносителя для электромобиля.

Электромобиль – это автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями, а не двигателем внутреннего сгорания, что устраняет загрязняющие выхлопы и, следовательно, не причиняет вреда окружающей среде.

Цель работы: рассмотрение перспектив развития и эксплуатации электромобилей в мире и в нашей стране, в частности.

Основные задачи:

- изучить состояние проблемы в источниках информации;
- ознакомиться с устройством электромобиля;
- рассмотреть достоинства и недостатки электромобилей;
- использовать полученные материалы для того, чтобы довести их до сведения студентов учебного заведения с целью ознакомления и обсуждения проблемы.

Объект изучения: электромобиль.

Предмет: экологическая безопасность электромобиля.

Электрический автомобиль, хотим мы этого или нет, является безусловным и неотвратимым будущим автомобилестроения, при этом будущим ближайшим. Многие производители по всему миру вкладывают значительные средства в разработку электромобилей, чему способствует неуклонный рост цен на нефтепродукты, необходимость снижения вредных выбросов от автомобиля, а также разработки устройств хранения энергии, технологий энергопотребления.

В настоящее время крупнейшими рынками электрических автомобилей являются США, Япония, Китай и ряд европейских стран (Франция, Нидерланды, Норвегия, Германия, Великобритания). Из производителей электрокаров выделяются компании Nissan (Leaf), Mitsubishi (i MiEV), Toyota (RAV4EV), Honda (FitEV), Ford (Focus Electric), Tesla (Roadster и Model S), Renault (Fluence Z.E. и ZOE), BMW (Active C), Volvo (C30 Electric). Наша страна пока находится в стороне и от производства и от потребления электромобилей, за исключением разработок отдельных энтузиастов (известная Lada Ellada не в счет, она построена на импортных комплектующих).

Под термином «электрический автомобиль» или «электромобиль» понимается транспортное средство, которое приводится в движение одним или несколькими электрическими двигателями. При этом питание электродвигателя может осуществляться от аккумуляторной батареи, топливных элементов или солнечной батареи. Наибольшее распространение получили электромобили с питанием от аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея требует регулярной зарядки, которая может осуществляться от внешних источников тока, а также от генератора на борту электромобиля. Генератор приводится в действие от двигателя внутреннего сгорания, но такая схема, по сути, электромобилем уже не является, а относится к одной из разновидностей гибридного автомобиля.

Работа по созданию электрических автомобилей ведется по двум направлениям - разработка новых моделей и адаптация серийных автомобилей. Последнее направление более предпочтительное, т.к. менее затратное. Выпускаемые электромобили в зависимости от предназначения можно разделить на три группы:

- городские электромобили (максимальная скорость до 100км/ч);
- шосейные электромобили (максимальная скорость свыше 100км/ч);
- спортивные электромобили (максимальная скорость свыше 200км/ч).

Основными конструктивными элементами электрического автомобиля являются: аккумуляторная батарея, электродвигатель, трансмиссия, бортовое зарядное устройство, инвертор, преобразователь постоянного тока, электронная система управления.

Тяговая аккумуляторная батарея обеспечивает питание электродвигателя. На электромобиле, в основном, используется литий-ионная аккумуляторная батарея, которая состоит из ряда соединенных последовательно модулей. На выходе аккумуляторной батареи снимается напряжение постоянного тока порядка 300 В. Емкость батареи должна соответствовать мощности электродвигателя.

Одним из основных элементов электромобиля является электродвигатель, который служит для создания необходимого для движения крутящего момента. В качестве тягового электродвигателя используют трехфазные синхронные (асинхронные) электрические машины переменного тока мощностью от 15 до 200 и более кВт. В сравнении с ДВС электродвигатель имеет высокую эффективность и меньшие потери энергии. КПД электродвигателя составляет 90% против 25% у ДВС.

В некоторых конструкциях электромобилей применяют несколько электродвигателей, с приводом на отдельные колеса, что значительно повышают тяговую мощность транспортного средства. Электродвигатель может быть помещен непосредственно в колесо автомобиля, сокращая до минимума трансмиссию. Но такая схема электромобиля увеличивает неподрессоренные массы и ухудшает управляемость.

Трансмиссия электромобиля достаточно проста и на большинстве моделей представлена одноступенчатым зубчатым редуктором.

Бортовое зарядное устройство позволяет заряжать аккумуляторную батарею от бытовой электрической сети. Инвертор преобразует высокое напряжение постоянного тока аккумуляторной батареи в трехфазное напряжение переменного тока, необходимое для питания электродвигателя.

Неотъемлемой частью эксплуатации электромобиля является необходимость периодической зарядки аккумуляторной батареи, которая занимает много времени. Проблема решается по нескольким вариантам:

- нормальная зарядка аккумуляторной батареи (осуществляется от бытовой электрической сети мощностью 3-3,5 кВт, предполагает установку на электромобиле специального зарядного устройства, продолжительность до полной зарядки батареи составляет 8 часов);

- ускоренная зарядка аккумуляторной батареи (производится на специальных станциях мощностью до 50 кВт, продолжительность зарядки до 80% емкости батареи составляет 30 минут);

- замена разряженной аккумуляторной батареи на заряженную батарею (выполняется автоматически на специальных обменных станциях).

Электронная система управления выполняет в электрическом автомобиле несколько функций, направленных на обеспечение безопасности, комфорт:

- управление высоким напряжением;
- регулирование тяги;
- обеспечение оптимального режима движения;
- управление плавным ускорением;
- оценка заряда аккумуляторной батареи;
- управление рекуперативным торможением;
- контроль использования энергии.

Конструктивно система объединяет ряд входных датчиков, блок управления и исполнительные устройства различных систем электромобиля.

Входные датчики оценивают положение педали газа, педали тормоза, селектора переключения передач, давление в тормозной системе, степень заряда аккумуляторной батареи. На основании сигналов датчиков блок управления обеспечивает оптимальное для конкретных условий движение электромобиля.

Как почти все в жизни, электромобили имеют свои преимущества и недостатки. К достоинствам электромобиля следует отнести следующие:

- дешевле в эксплуатации;
- экологическая безопасность (отсутствие загрязняющих выхлопов, отработанного моторного масла);
- взрывобезопасность.

Существенные недостатки:

- высокая стоимость автомобиля (30000-40000 долларов);
- ограниченный запас хода (130-160км);
- большое время зарядки аккумуляторной батареи;
- отсутствие потребительского выхода.

Высокую стоимость автомобиля во многом определяет цена аккумуляторной батареи. Несмотря на отличные эксплуатационные характеристики, литий-ионная аккумуляторная батарея очень дорогая в производстве и помимо этого имеет ограниченный ресурс (5-7 лет).

Текущие расходы на содержание электрического автомобиля значительно ниже (в 3-4 раза) расходов на содержание автомобиля с ДВС и зависят, в основном, от стоимости

электроэнергии. Эксплуатация электромобиля экономически выгодна в странах, где производство электроэнергии в меньшей степени зависит от ископаемого топлива.

Машины с электромотором – абсолютные лидеры рейтинга экологичных автомобилей. В 2012 году Renault выпускает на рынок целых 4 электромобиля, и Fluence ZE – один из них. Мощность электродвигателя — 70 кВт. Аккумулятор позволяет проехать без подзарядки 160км при скорости максимум 135 км/час. На полную зарядку автомобилю потребуется 6-8 часов, но 80% заряда восстановится в первые 40 минут. Продажи в Европе начались летом 2012 года.

Chevrolet Volt оборудован 150 - сильным электродвигателем, литий-ионными батареями и бензиновым силовым агрегатом объемом 1,4-литра, который требуется для подзарядки аккумуляторов. Запас хода у этого Chevrolet Volt 500км при полностью заряженной батарее и полном баке. На электричестве Chevrolet Volt способен преодолеть лишь 60 километров.

Nissan Leaf - электрокар, оснащенный литий-ионными батареями и электродвигателем, способен без подзарядки преодолеть 160 километров, мощность силового агрегата 109 лошадиных сил.

В нашей стране из 44,2 миллионов зарегистрированных легковых автомобилей - только 11800 автомобилей оборудованы электродвигателями, и почти все из них - с гибридной силовой установкой.

Заключение: Сегодня, проведя анализ выпуска электромобилей, можно сделать вывод, что производители стараются снизить стоимость электромобилей. Крупнейшие зарубежные автомобильные фирмы планируют заполнить мировой рынок электромобилями, запуская при этом в производство и новые модели. АвтоВАЗ анонсировал появление EL LADA.

Международное Энергетическое Агентство прогнозирует, что мировой парк электромобилей к 2025 году увеличится почти в 200 раз и достигнет 200 миллионов единиц машин. Так что за электромобилем большое и светлое будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джесс Рассел. Электромобиль. 2012.
2. Бусыгин Б.П. Электромобили. – М.: Издательство МАДИ
3. «За рулём», журнал №8, 2015 г.

ГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ТОПЛИВА

Мухаметшина Ю.А., руководитель – Аксенова Л.Н, к.п.н., доцент

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

В современном мире автомобиль становится незаменимым средством передвижения. Появившись в начале XIX столетия, он прошел невиданный эволюционный путь, обеспечив современному человеку возможность преодолевать за короткое время большие расстояния, комфорт и удобство передвижения. Развитие автомобилестроения обеспечило быстрое развитие нефтяной отрасли. Своему ведущему положению в мировой экономике она во многом обязана двигателю внутреннего сгорания (ДВС).

Но на рубеже веков стало очевидным, что автомобиль породил ряд проблем, три из которых можно смело считать общечеловеческими. Это экологические и ресурсные проблемы, проблемы утилизации. Но на сегодня только утилизацию автомобиля можно считать технически решенной проблемой.

В настоящее время среди множества вариантов альтернативных видов топлива наилучшие шансы потеснить традиционные бензин и дизельное топливо имеют пропан-бутан и метан, прежде всего в силу своей низкой себестоимости и налаженного производства. Также, преимуществом двигателя, работающего на газу, является такой показатель как КПД, который достигает 42 %. Тогда как у дизеля около 30%, а у бензина около 22%. [3]

При выборе газового топлива следует исходить, в первую очередь, из условий использования автомобиля. Если приходится много ездить на дальние расстояния, то установка газобаллонного оборудования может значительно снизить расходы, поскольку стоимость литра газа примерно в 2 раза меньше стоимости бензина. В то же время, не стоит забывать о том, что оборудование необходимо регулярно проверять на стабильность работы и в случае возникновения утечек немедленно ремонтировать. Впоследствии от сделанного выбора будет зависеть, насколько продуктивна работа не только газобаллонного оборудования, но и самого мотора, а также жизнь самого автовладельца. Поэтому определяясь с оборудованием, необходимо учесть ряд важных деталей.

В первую очередь следует учесть, какие заправки находятся в непосредственной близости от вашего местоположения. Кроме того, необходимо проконсультироваться о совместимости выбранного оборудования и силового агрегата автомобиля.

Газовое оборудование может быть инжекторным и эжекторным. Их основное отличие состоит в том, что у инжекторного оборудования газ попадает в двигатель машины посредством давления, в то время как у эжекторного – втягивается в него с помощью разрежения. Помимо этого, газовое оборудование имеет различия в классах, размерах и стоимости. Что касается выбора поколения газобаллонного оборудования, то этот вопрос решается исходя из типа двигателя. [1]

Остановив свой выбор на определенном газовом оборудовании, можно не сомневаться, что во многом оно оправдывает ожидания. С одной заправки на газовом оборудовании, как правило, можно преодолеть большее расстояние. Двигатель на газу

работает без капитального ремонта, как правило, в 1,5-2 раза дольше. Кроме того, в отличие от бензиново-воздушной воздушной смеси, газово-воздушная не вымывает смазку в трущей паре – цилиндров и колец.[2]

Но есть и отрицательные моменты, о которых тоже важно знать. Так, как баллон с газом будет находиться в багажном отделении, это несомненно уменьшит его вместимость. Нагрузка на клапаны идет значительно больше. Также возникает необходимость периодически удалять конденсат из редуктора и чаще менять фильтр, а в зимнее время на морозе двигатель завести довольно проблематично. Газ, в отличие от бензина, может привести к серьезному взрыву при утечке. Один литр сжиженного газа при испарении превращается в 250 литров газообразного.[2] Поэтому в машине с газовым оборудованием крайне не рекомендуется курить. Сам по себе газ не обладает запахом, поэтому в его составе есть примеси, которые помогают обнаружить утечку. Подобные проблемы могут возникнуть в случае неправильной установки оборудования и несоблюдения регламентного обслуживания ГБО. Если запах газа в автомобиле усилился, необходимо проверить герметичность оборудования в специализированном техцентре. Автомобиль ни в коем случае нельзя ставить в гараж до тех пор, пока утечка не устранена.

Таким образом, на основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что газ намного экологичнее и экономичнее бензина и дизеля. Сколько бы преимуществ не имел бы газ, он имеет и ряд недостатков. Однако, учитывая стоимость на данный вид топлива, можно предположить, что газ еще не один год будет в предпочтении у автомобилистов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин С.Ю. Газовое оборудование автомобиля. Легковые, грузовые. Устройство, установки, обслуживание. Практическое руководство./ «ПОНЧиК», 2011г.
2. Лиханов В.А., Девертьяров Р.Р. Применение и эксплуатация газобаллонного оборудования: учебное пособие./Киров:Вятская ГСХА,2006 г.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Газовый двигатель внутреннего сгорания [Электронный ресурс] –Режим доступа.- URL:<http://carnovato.ru/gazovyj-dvigatel-vnutrennego-sgoranija/>

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА АВТОМОБИЛЯХ

Петрова А.Э., руководитель – Хасанова М.Л., к.т.н., доцент

Южно – уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

Загрязнение окружающей среды представляет собой привнесение новых, не характерных для нее физических, химических и биологических компонентов, превышение их естественного уровня. По данным Минтранса России ежегодный ущерб от негативного воздействия на окружающую среду в результате эксплуатации автотранспорта составляет 45 млрд. долларов. Опасные химические соединения служат главной причиной возникновения болезней, с которыми сталкивается человек, проживая в густонаселённом автомобилями городе. К таким проявлениям относятся не только аллергические симптомы, но и страшные онкологические заболевания.

В таблице 1 приведены данные о наносимом вреде веществ по токсичности[1]:

Таблица 1- Основные компоненты отработавших газов автомобильных ПДВС

Основные компоненты	Содержание, % по объему	
	Дизели	Бензиновые Двигатели
Азот	76-78	74-77
Кислород	2-18	0,3-0,8
Водород	0,01-0,5	0,1-5,0
Пары воды	0,5-4,0	3,0-5,5
Углекислый газ	1,0-10,0	5,0-12,0
Оксид углерода	0,01-0,5	0,5-12,0
Оксиды азота	0,004-0,5	0,01-0,8
Углеводороды (суммарно)	0,009-0,5	0,2-3,0
Сернистый ангидрит	0,003-0,05	-
Альдегиды	0,001-0,009	0,0-0,2
Сажа, г/м ³	0,01-1,5	0,0-0,04
Бенз(а)пирен, кг/м ³	0,0-10,0	0,0-20,0

Наиболее вредное воздействие на человека и окружающую среду наносят токсичные вещества, к которым относят сажу, окислы азота, серы и углерода, а также различные углеводороды.

Учитывая, что практически все конструктивные решения, направленные на уменьшение вредных выбросов, приводят к снижению топливной экономичности, наиболее перспективным и целесообразным, на современном этапе, можно считать внедрение в практику специальных устройств – нейтрализаторов ОГ в сочетании с малотоксичными регулировками.

Для снижения содержания токсичных соединений, применяют дополнительные устройства, нейтрализующие отдельные компоненты в системе выпуска двигателей. Эти устройства устанавливают вместо глушителей шума, и они одновременно выполняют их функции. При применении таких устройств несколько возрастает сопротивление на выпуске, что приводит к повышению расхода топлива. Имеются два вида таких устройств. Одни из них предназначены для улавливания вредных веществ, другие — для нейтрализации. При оценке их эффективности, стремятся получить выбросы токсических веществ в допустимых пределах без ущерба для мощности и экономичности двигателя, при минимальном удорожании автомобиля. Но современные установки для снижения токсичности приводят, как правило, к уменьшению мощности двигателя и увеличению расхода топлива (так, например, на автомобиле «Вольво» с системой дожигания отработавших газов на полифункциональном катализаторе на 100 км пробега расходуется 10,7 л бензина вместо 8,5 л в отсутствие дожигателя)[2].

Для очистки отработанных газов широко применяются сажевые фильтры, предназначенные для очищения выхлопа автомобиля от остатков несгоревшего топлива, и главное, для понижения содержания в нём угарных газов. Главная его задача - преобразовывать ядовитые выхлопы двигателя в более безопасные для среды компоненты. Но низкокачественное топливо, провоцируя повышенное образование сажи во время работы двигателя, способно значительно снизить ключевую функцию сажевого фильтра. Срок его службы существенно уменьшается, когда фильтр засоряется. Кроме этого, недостаточно высокая температура отработанных газов не может обеспечить полное сгорание сажи.

Наиболее перспективный метод нейтрализации на сегодня - каталитический. Каталитические нейтрализаторы служат для дожигания (окисления) продуктов неполного сгорания (СН, СО) и разложения (восстановления) оксидов азота. Процесс окисления (восстановления) происходит при прохождении ОГ через слой носителя с нанесенным на него катализатором.

В качестве катализатора в настоящее время используют платину, палладий, родий и их сплавы, а также более дешевые, но менее эффективные, оксиды меди, марганца и хрома.

Оксид углерода окисляется в CO_2 при 250—300°C, углеводороды и продукты их окисления (в том числе и бенз(α)пирен) — при 400—450°C; при этом у выпускных газов почти пропадает неприятный запах. При температуре 580°C сгорает сажа[1].

Недостатком нейтрализаторов является их достаточно большая стоимость из-за применения дорогостоящих редких металлов. В целях экономии в конструкции нейтрализаторов автопроизводители начали применять нанотехнологии. Исследования фирмы «Мазда» показали, что частицы редких металлов крупнее 10 нм, напыленные на керамическую основу, держатся на ней непрочо. При нагреве они начинают скользить по поверхности керамических зерен и сливаются в агломераты все больших размеров. При этом неизбежно уменьшается площадь поверхности, контактирующая с газами, и эффективность их обезвреживания падает. Но, если уменьшить размер частиц металла до 5 нм и менее, то они прочно застревают в нанопорах керамики и уже не могут срываться. Кроме того, применяя наночастицы платины, разработчикам удалось уменьшить ее общее количество в нейтрализаторе на 70%[2].

Поскольку требования к чистоте выхлопа автомобильных двигателей ужесточаются ежегодно, то современные инженеры вынуждены постоянно создавать новые системы для защиты окружающей среды. Следовательно, снижение вредных выбросов с отработавшими газами двигателей автомобилей является одной из наиболее актуальных проблем современности.

В настоящее время осуществляются меры по снижению загрязнения атмосферы выбросами автомобильных двигателей:

1. Разработка устройств, снижающих содержание вредных компонентов в отработавших газах;
2. Создание энергосиловых установок для автомобилей, выбрасывающих меньшее количество вредных веществ;
3. Поиск новых видов топлива;
4. Усовершенствование конструкций двигателей и повышение качества их изготовления.

Таким образом, в ближайшие годы применение экологически чистых модифицированных бензинов в автомобилях с эффективными каталитическими нейтрализаторами позволит обеспечить минимальное количество токсичных веществ в отработавших газах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хасанова Марина Леонидовна. Повышение экологической безопасности двигателей внутреннего сгорания за счет утилизации теплоты их отработавших газов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.04.02.- Челябинск, 2002.- 174 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/1736-8
2. Руднев В. В., Арав Б. Л., Александров Н. Е., Костров В. Ю., Амелин Д. И. Решение экологических проблем в городском транспорте применением комбинированных энергетических установок // Вестник КГТУ. Серия Транспорт. - Вып. 39. - Красноярск: КГТУ, 2005.-С.192-195.

ВЛИЯНИЕ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АВТОМОБИЛЯ

Савина Е.С., руководитель – Аксёнова Л.Н., к.т.н., доцент

Южно – уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

Дизельный двигатель широко используется не только при производстве грузовых автомобилей, но также при производстве легковых автомобилей.

В настоящее время актуальными являются вопросы о выборе автомобиля на бензиновом, газовом или дизельном топливе. Несомненно, автомобили, оснащенные газовым оборудованием, по экологическим и экономическим показателям выигрывают у своих сородичей, однако, если главенствующую позицию при выборе автомобиля занимают его мощностные показатели, то необходимо делать выбор в пользу автомобилей с дизельной системой питания. Важно знать, что дизель не самое экологическое топливо, но по многим показателям выбросов он одерживает преимущество у бензинового двигателя. Но стоит учитывать тот факт, что система питания дизельного двигателя, технически отличается от бензинового. Дизельное оборудование сравнительно сложнее по конструкции, следовательно, и дороже.

Чтобы решить данную проблему необходимо ответить на два вопроса: Почему дизельный двигатель одерживает преимущество по своим мощностным, экономическим, энергетическим и экологическим показателям? И как впрыск топлива влияет на эти показатели?

Для ответа на первый вопрос проведен сравнительный анализ бензинового и дизельного ДВС на примере Peugeot 408Access[2]. (таблица 1)

Из приведенного выше анализа следует, что автомобиль, оснащенный дизельной системой питания, по многим показателям опережает бензиновый автомобиль. Такая работа двигателя зависит от различных факторов: качества используемого топлива, от конструктивных особенностей форсунки. Важным показателем, влияющим на работу двигателя, является характеристика впрыска топлива. От того как будет происходить впрыск топлива, под каким давлением и будет зависеть качество воспламенения топлива в камере сгорания. Впрыск топлива определяется таким показателем как размер капель топлива при распылении.

Зависимость размера капель от некоторых факторов:

1. Диаметр распылителя
2. Давление пружины
3. Давление впрыска
4. Вязкость топлива [1,с.236]

Эффективность рабочего процесса дизеля зависит от качества распыливания топлива. Топливо должно быть распределено по всему объему камеры сгорания. В каждой единице объема сжатого воздуха должно содержаться одинаковое количество как можно более мелких частиц впрыскиваемого топлива.

Таблица 1 - Сравнительный анализ бензинового и дизельного ДВС

Основные показатели ДВС		С дизельным топливом				С бензиновым топливом			
Мощность (л.с./ кВт/ч/ об./мин)		112				115/85/6050			
Наддув		+				-			
Количество цилиндров и клапанов		4/4				4/4			
Тип впуска		непосредственный				инжектор			
Крутящий момент (Н.м/ об./мин.)		254				240			
Объём двигателя (см ³)		1560				1587			
Тип топлива		ДТ				АИ-95			
Максимальное число оборотов коленчатого вала об./мин		1750				1400			
Расход топлива	город	6.2				9.7			
	смешанный	5				7.1			
	трасса	4.3				5.8			
Норма токсичности		Euro 4				Euro 5			
Количество содержания продуктов полного сгорания в выпускных газах		CO	NO _x	HC+NO _x	PM	CO	NO _x	HC+NO _x	PM
		0.50	0.25	0.23	0,025	1.0	0.06	-	0,005

Топливо дробится и равномерно распределяется в камере сгорания топливоподающей аппаратурой и возникающими в камере воздушными вихрями. Эффективность распыливания топлива повышается с увеличением числа оборотов двигателя.

Качество распыливания топлива определяют тонкостью и однородностью, дальностью и углом конуса струи, а также относительным распределением топлива по длине и в поперечном сечении струи.

Тонкость распыливания топлива оценивается средним диаметром капли. Чем меньше диаметр, тем тоньше распыливание. Однородность распыливания определяется пределами изменения величины диаметра капель: чем меньше разница между наибольшим и наименьшим диаметрами капель в струе, тем однороднее распыливание.

Давлением впрыска называется давление топлива перед сопловым отверстием в момент впрыска. Величина давления впрыска зависит от величины давления начала отрыва иглы форсунки, т. е. от регулировки форсунки и скоростного режима. С повышением давления впрыска увеличивается скорость истечения топлива и уменьшается средний диаметр капель. Распределение капель разного размера в струе топлива зависит от перепада давления.

При уменьшении перепада давлений средний диаметр капель возрастает, ухудшается однородность распыливания и повышается дальность струи. Особенно большое значение эти факторы имеют для двигателей непосредственного впрыска. Для двигателей вихрекамерного смесеобразования их влияние сказывается в меньшей степени, так как

качество смесеобразования улучшается благодаря воздушным вихрям. Как мы видим, качественное распыливание топлива определяет качественное протекание процесса сгорания топлива в камере сгорания [1, с. 240]

Таким образом, проведя сравнительный анализ автомобиля и рассмотрев особенности впрыска топлива дизельного двигателя, хочется сделать вывод о том, что дизельные двигатели отличаются такими параметрами как: высокая мощность, экономичность и относительная экологичность, так как в сравнении с бензиновыми по некоторым показателям они превосходят бензиновые. Однако, эксплуатация дизельного двигателя находится в жесткой зависимости от различных факторов: качество топлива, температура окружающей среды и т.д. К тому же оборудование дизельного автомобиля по стоимости дороже бензинового. Впрыск топлива дизеля - один из важных показателей работы автомобиля. При эксплуатации такого автомобиля важно следить за качеством топлива, за техническим состоянием топливной системы автомобиля, чтобы поддерживать производительность двигателя на том уровне, при котором автомобиль будет сохранять свои экономические, энергетические и экологические показатели.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стуканов В. А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей: учебное пособие. - /М.: ИД «Форум», 2009. – с.153.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Электронный ресурс: <http://www.peugeot.ru/>

ЗЕЛЕННЫЕ АВТОМОБИЛИ

Галяутдинова К.Р., Двоглазова Е.А., руководитель – Магдалинова Т.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж

Актуальность темы заключается в том, что ежедневно наша планета подвергается загрязнению продуктами сгорания от выхлопных газов. Загрязнение воздуха влияет на здоровье взрослых и детей, с каждым годом растёт количество людей с хроническими заболеваниями дыхательных путей, снижается иммунитет.

Целью исследования является изучение экологических автомобилей и основных видов биотоплива.

Задачи:

- 1) выяснить влияние выхлопных газов на здоровье человека.
- 2) узнать, что такое экологический автомобиль.
- 3) выяснить какие виды топлива экологические.
- 4) провести опрос среди студентов ЮУрГТК.

Объект исследования - экологичный автомобиль.

Предмет исследования - принцип работы электромобиля.

В последние годы в стране отмечен рост заболеваемости хроническими болезнями органов дыхания: хроническим бронхитом, бронхиальной астмой и аллергическим ринитом. Ученые-экологи, врачи связывают это с резким увеличением численности автотранспорта. Отрицательное воздействие человечества на окружающую среду на сегодняшний день приобретает устрашающие масштабы.

Огромный вред среде и здоровью человека наносят автомобильные выхлопные газы. Вредные вещества попадают в организм человека через систему дыхания. Около 50% частиц примеси радиусом 0,01-0.1 мкм, проникающих в легкие, осаждаются в них. Уже давно установлено, что выделяющиеся при этом химические соединения и элементы наносят ущерб дыхательной системе человека, вызывают сердечно-сосудистые заболевания, влияют на нервную систему, провоцируют слабость и головные боли. Поэтому человечеству пришлось задуматься о том, как обезопасить себя и природу от такого негативного воздействия.

С конца 90-х годов 20 века стали выпускаться автомобили на гибридном двигателе и электромобили. В настоящее время каждый уважающий себя крупный производитель автомобилей имеет в своей коллекции модель, работающую на экологическом двигателе. Экологичные новинки на сегодняшний день может предложить всему миру производитель BMW, Mitsubishi, Mercedes.

В России ежегодно выбрасывается более 12,6 млн т вредных канцерогенных веществ, которые наносят существенный вред здоровью людей и всей окружающей среде. Немаловажным фактором является и высокая затратность автомобилей, работающих на бензине.

Наличие всех этих недостатков привело к необходимости создания и совершенствования новых автомобилей, которые в первую очередь будут более

экологически безопасными и менее затратными. В последнее время все чаще заходит речь об электромобилях, которые, возможно, в скором будущем придут на смену автомобилям.

Электромобилем называется такое транспортное средство, которое приводит себя в движение не двигателем внутреннего сгорания, а электродвигателем. Заряжается он как от аккумуляторов, так и от домашней сети. Более того, в электромобилях отсутствует коробка передач, вследствие присоединения вала непосредственно к колесам.

Переход на электромобили в период 2015-2020 гг. объявили правительства многих стран, которые одобрили проекты на развитие электротранспорта в больших городах, сильно страдающих от загрязнения воздуха.

Главным преимуществом электромобилей перед автомобилем является высокая экологичность, так как при их эксплуатации полностью отсутствуют вредные выхлопы и соединения, потому что для передвижения они не используют горючие смеси. Кроме того, во много раз снижается взрывоопасность. Энергия, которая используется в электромобилях, многократно дешевле бензина. Аккумуляторы таких транспортных средств могут заряжаться во время движения со склона и от солнечного света. Помимо этого, они надежны и длительны в эксплуатации и имеют низкий уровень шума. Простота сборки и конструкции электромобиля обуславливает снижение расходов при его эксплуатации.

Но, как и везде, здесь есть несколько недостатков. К первым из них относятся трудности производства емких и дешевых аккумуляторов. Для их создания используют драгоценные металлы. Такие аккумуляторы разряжаются достаточно быстро, а их переработка является проблемой, поскольку они содержат ядовитые вещества. Кроме того, проблемой является низкий пробег между зарядами.

В России электроэнергия стоит в несколько раз дешевле, чем в других странах, вследствие этого электромобили на рынке должны вызывать больший интерес в целях экономии. За последние 10 лет производители набрались достаточно опыта в изготовлении электромобилей, спрос на эти транспортные средства с каждым годом растет и получил признание от потребителей.

Российский рынок электромобилей только начинает развиваться. Отечественные производители решили добавить в свой ассортимент более безопасные и экологические транспортные средства, среди которых КамАЗ, АвтоВАЗ, LADA Kalina. Стоимость такого электромобиля составляет 1,2 млн руб., что является довольно высокой ценой для отечественного потребителя.

Отсутствие жестких законодательных требований по токсичности выбросов приводит к тому, что потребитель не заинтересован покупать экологически более чистые, но при этом более дорогие автомобили, а производитель не склонен их выпускать.

Далее рассмотрим как устроен электромобиль. Общая система электрического автомобиля представлена несколькими основополагающими блоками. В первую очередь, это электродвигатель постоянного тока, источник электропитания в виде аккумуляторной батареи, контроллер (система управления работой двигателя), дополнительные устройства, обеспечивающие защиту, контроль, индикацию и прочие немаловажные функции. А теперь разберём более подробно эти базовые элементы электромобиля.

Электродвигатель — главная тяговая часть, приводящая автомобиль в движение. Он должен быть постоянного тока, так как при таком типе легче осуществляется управление

скоростью движения движка. Первым показателем при выборе электродвигателя является его номинальная мощность. Именно от неё зависит оптимальность, надёжность, качество, экономность функционирования электрического автомобиля.

Устройство автомобиля подразумевает оптимальное количество элементов электропитания, а именно аккумуляторов. Излишнее количество питающих элементов не только негативно сказывается на лишнем весе, что критично для работы машины, а ещё и обслуживании аккумуляторов, их размещения внутри автомобиля. Кроме того, учитывайте номинальный ток разряда, который не должен превышать указанный производителем. Длительное пренебрежение этим условием значительно сокращает срок службы питающих элементов. Да и на саму электрическую цепь электромобиля чрезмерный ток скажется негативно.

Среди перечисленных базовых частей электрического автомобиля в его устройстве немаловажную роль играет контроллер, который выполняет функцию регулятора частоты вращения электродвигателя. Это блок электронной схемы, стоящей между аккумулятором и электрическим двигателем. Его внешнее управление задаётся переменным сопротивлением, что связано с падением газа. При нажатии на газ происходит изменение параметров резистора, а это учитывается контроллером, который в свою очередь меняет частоту и силу тока, подаваемого на двигатель. Данный контроллер можно собрать, как самому (принципиальных схем в интернете хватает), так и купить уже готовый. Причём покупной вариант будет намного надёжней и функциональней.

Еще одним видом «зеленого авто» является автомобиль на биотопливе. Естественно, что пока мировая экономика и политика завязана на добыче и продаже нефти, рано говорить о массовом переходе автомобилей на биотопливо. Но разработки на эту тему уже ведутся несколько лет, также были произведены несколько видов автомобилей, работающих на биологически чистом топливе.

Основные виды биотоплива:

1) биоэтанол – один из самых распространенных в мире видов жидкого биотоплива. Это спиртовое топливо, которое производится из сельскохозяйственной продукции, содержащей сахар или крахмал (кукуруза, сахарный тростник).

2) бутиловый спирт – является одним из представителей одноатомных спиртов. Впервые был получен еще в середине 19 века, но массовое производство было налажено в начале 20-го. Сырьем для биобутанола может служить свекла, сахарный тростник, пшеница и даже целлюлоза. В России в ближайшее время будут построены 30 заводов по производству биобутанола из древесины, то есть из отходов деревообработки (опил, щепки). Удачные испытания на таком биотопливе дважды прошла Лада Калина.

3) основным сырьем для биодизеля служат жирные масла, иногда для производства применяются эфирные. Главными поставщиками этого вида биотоплива считаются Германия и США. Однако наиболее перспективным источником получения биодизеля являются водоросли. В конце семидесятых, в период глобального энергетического кризиса, в Америке стали исследоваться водоросли и наиболее эффективные способы их выращивания.

Топливо для автомобилей можно производить из переработанного сахарного тростника, получая необходимый этанол. Также подходят и другие сельскохозяйственные

культуры, в которых содержится значительное количество сахара и крахмала. Продукт переработки такого вещества совершенно безопасен для человека и природы. Но есть и свои недостатки. Кроме того, что заправок с таким топливом в нашей стране практически не существует, в суровых северных регионах России потребуется большой объем биотоплива и большое количество времени для разогрева двигателя.

В любом случае выбор остается за человеком. Если каждому задуматься не о сиюминутной выгоде, скорости передвижения, а посмотреть в будущее и представить, что будет с Землей через лет 50-100, то имеет смысл пересесть на экологический вид транспорта. По крайней мере, производители уже предлагают к продаже такую технику.

Мы провели исследование среди студентов нашего колледжа, так как у нас многие студенты передвигаются на своем личном автомобиле. Первый вопрос был таким: согласны ли они заплатить больше денег за экологичный автомобиль и не наносить вред окружающей среде, либо сэкономить и купить обычный, но уже с нанесением вреда окружающей среде, и второй вопрос: На каком топливе они передвигаются на своем транспорте. По данным опроса мы получили, что 5% готовы заплатить больше денег за экологичный автомобиль, 95% решили сэкономить и хотели бы купить обычный, но с нанесением вреда окружающей среде. А топливо большинство используют бензин, это 62 % от части опрошенных людей.

Итак, на основе этой работы можно сделать заключение, что для снижения вредных выбросов автомобилей можно предложить следующие меры: информированность населения о загрязнении окружающей среды выхлопами автомобилей, повышение самосознания автолюбителей, при эксплуатации и ремонте автомобилей, вывод из городской черты грузовых потоков, своевременное устранение неисправности двигателей.

В настоящее время многие зарубежные моторостроительные фирмы взяли курс на решение задачи достижения нулевой токсичности отработанных газов. Их многолетний опыт показывает, что добиться этого можно только в случае использования альтернативных (не нефтяных) видов моторного топлива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дэнислс Д. Современные автомобильные технологии: учебник. – М., 2013. – 224 с.
2. Электрические машины. Учебник для вузов. Иванов-Смоленский А.В., 2013. – 180 с.
3. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. – Издательство «Саратов», 2014. – 195 с.
4. Маленькая книга о большой технике/ под редак. А.Н. Кочетковой. – М.: ЗАО «РСМЭН-ПРЕСС», 2015. – 205 с.
5. Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология. Справочник / В.Н. Бакулин и др. – М.: МЭИ, 2013. – 616 с.

ВОДОРОДНЫЙ АВТОМОБИЛЬ КАК СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Беляков А.А., руководитель – Бобылева О.И.

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

Цель: привлечь внимание современников к необходимости повсеместного применения экологически чистого автомобиля.

Задачи:

-проанализировать достоинства и недостатки применения водорода, как альтернативного топлива автомобилей;

-познакомиться с достижениями других стран в области применения экологических автомобилей.

Объект: водородный автомобиль

Предмет: водородные автомобили других стран и их влияние на окружающую среду.

Гипотеза: я уверен, что давно настало время для массового применения экологически чистых автомобилей в нашей стране.

С изобретением двигателя внутреннего сгорания производство автомобилей стремительно набирает обороты, не обращая внимание на возникновение серьезных экологических проблем: развитие парникового эффекта с последующим необратимым изменением климата и снижение иммунитета многих людей вследствие нарушения основ генетической наследственности. Данные проблемы были спровоцированы токсическими веществами, которые в достаточно больших количествах содержатся в отработавших газах ДВС. Решение проблем состоит в снижении уровня токсичности отработавших газов, особенно окиси и двуокиси углерода, притом, что объем производства автомобилей нарастает с каждым годом. Все чаще можно видеть на дорогах гибриды, которые приводятся в движение электродвигателем и ДВС, в развитых странах входят в обиход электрокары и совсем недавно ученые и инженеры пророчили большое будущее автомобилям с ДВС, работающим на водороде.

Водородный ДВС был практически идеальным способом приводить в движение автомобиль. Он не требовал больших вложений в разработку нового агрегата (водород может использоваться в качестве топлива в обычном двигателе внутреннего сгорания). По данным статистики, в случае использования водородного топлива мощность мотора упадет до 82-65%, по сравнению с обычным бензиновым мотором. Но внеся небольшие изменения в систему зажигания - мощность того же двигателя увеличится до 118%.

Экологичность такого вида топлива также не поддается сомнениям. Последняя серийная разработка японской автомобилестроительной корпорации Toyota доказала, что «выхлоп» водородного автомобиля можно... пить и это продемонстрировал один зарубежный автожурналист, сделав несколько глотков воды из выхлопной трубы Toyota Mirai. Поэтому с точки зрения экологии - никакого загрязнения окружающей среды вредными выбросами.

Первый водородный двигатель был построен французским конструктором, Франсуа Исаак де Риваз аж в 1806 году. Но как говорится: «Все новое – это хорошо забытое старое», поэтому, попав в сложнейшую ситуацию в годы войны в блокадном Ленинграде, на водород было переведено более 500 автомобилей, и они без особых проблем несли свою непростую службу. С одной стороны водород для сжигания в ДВС используют уже достаточно давно и проблем в создании современного автомобиля не должно быть. Использование водорода может происходить в различных силовых установках, делая его гибким к развитию технологий. Разрабатываемые современные водородные автомобили в основном используют данную схему, как наиболее безопасную и продуктивную. Но с другой стороны, имея немало плюсов, почему до сих пор мы не видим миллионы водородных самодвижущихся машин вокруг нас?

Да, водород самый распространенный элемент во всей Вселенной, однако на Земле в чистом виде газообразный водород найти практически невозможно. Этот газ необычайно легок. Поэтому в чистом виде он быстро поднимается к верхним слоям атмосферы и уходит дальше в безвоздушное пространство.

В подавляющем количестве случаев атомы водорода связаны с другими типами атомов в разнообразные молекулы, которые образуют различные вещества. Например, H_2O - вода или CH_4 - метан, оба содержат молекулы водорода. Поэтому, прежде чем он может быть использован в качестве топлива, водород сначала должен быть извлечен из этих веществ, а затем переведен в особое состояние, как правило, в сжиженный вид. Очень большая дискуссия вообще идет по вопросу о том, имеет ли право на существование водородный автомобиль. Здесь есть несколько проблем, без решения которых не имеет смысла говорить о будущем подобной техники. Метан сам является хорошим энергоносителем, и подвергать его дополнительной переработке, чтобы потом сжечь готовый продукт, достаточно нерационально, можно сразу сжигать метан без лишних расходов. Для того чтобы получить один кубический метр водорода из воды, необходимо затратить электроэнергии в четыре раза больше, чем может выработаться при сжигании этого объема газа, что на данный момент просто не рентабельно. По разным подсчетам стоимость литра сжиженного водорода составляет примерно от \$2 до 10 Евро в зависимости от способа его добычи. Очень проблематичным является вопрос хранения: водород способен проникать через любой материал, и хранить его надо в жидком виде, а это еще дополнительные затраты.

Вторая проблема - это отсутствие развитой сети водородных заправок. При сегодняшнем развитии смежных технологий, все проекты водород-заправляющих станций чрезвычайно дороги и относительно опасны. Поэтому развитие сети водородных заправок дело будущих десятилетий, когда стоимость их постройки будет целесообразна. Кроме этого существует опасность, связанная с наличием большого количества чистого водорода в одном месте.

Нельзя ни упомянуть о том, что обычный двигатель проработает на чистом водороде не долго. При сгорании водородной смеси выделяется больше тепла, чем при сгорании бензина, это может привести к перегреву клапанов и поршней при работе двигателя под высокими нагрузками. Кроме того, водород под воздействием высоких температур и давлений, которые создаются в двигателе, способен вступать в реакцию с конструкционными материалами двигателя и смазкой, приводя к быстрому износу.

Отсюда неутешительный вывод, без очень дорогостоящей модернизации ДВС, которая должна приспособить мотор к работе на этом виде топлива, использование водорода не приведет к ожидаемому результату. А пока построенные объекты для заправки автомобилей водородом скорее используются в качестве рекламного хода и демонстрации возможностей будущего.

В конце 20-го и начале 21-го века серьезный бизнес открыто заявил о заинтересованности именно в водородной энергетике. На сегодняшний день мировые автопроизводители могут предложить и «водородную» и «гибридную» (традиционный бензин плюс водород) схему силового агрегата. Лидирующие позиции в этом сегменте рынка занимают концерны Daimler, Honda, и симбиоз китайского Shanghai и немецкого VW. Именно эти производители предлагают автолюбителям готовые решения: BMW Hydrogen 7, Honda FCX, Mercedes F-Cell.

BMW Hydrogen 7 оснащен гибридным ДВС, который является итогом двадцатилетней работы инженеров компании BMW и способен «разогнать» автомобиль до 230 км/час за считанные секунды. В качестве топливной смеси применяется бензин или водород. Емкость водородного бака – 8кг, позволяет сохранять этот летучий газ в сжиженном состоянии, поддерживая постоянную температуру в -253° по Цельсию. Такая схема хранения топлива чрезвычайно опасна, но концерн BMW утверждает, что его автомобиль не опаснее классического бензинового варианта, что подтверждают канадские аудиторы. Водородный бак прошел все тесты безопасности, и выдержал не только механическое воздействие, но и нагрев до температуры в 1000° по Цельсию. К сегодняшнему дню реализовано более 100 автомобилей BMW Hydrogen 7.

Honda FCX –«водородный» автомобиль, развивающий скорость до 160 км/час и способный проехать более 500 километров на одной заправке. Емкость бака Honda FCX – более 5 кг сжиженного водорода. На сегодня обладателями этого технического чуда являются 200 счастливицков, и еще 50 тысяч автолюбителей хотят его купить. Проект Honda FCX относится к комплексным решениям. Кроме транспортного средства компания Honda продает бытовую установку по добыче водородного топлива – Home Energy Station, вырабатывающую водород методом электролиза. Причем под водородное топливо расходуется только часть выработанного газа, оставшийся объем тратится на производство электроэнергии и обогрев жилища. В сутки Home Energy Station производит около 50 м^3 альтернативного топлива.

Mercedes F-Cell оснащен особым агрегатом, который позволяет проходить традиционные тесты, аналогичные испытаниям в полевых условиях «бензиновых» моделей. Mercedes F-Cell образца 2010 года оснащен электродвигателем, мощность которого 115 лошадиных сил, а крутящий момент приближается к отметке 350 Нм. Кроме того, инженеры Mercedes добились 16-процентного сокращения потребления топлива по сравнению с моделями 2005 года. Теперь Mercedes F-Cell способен преодолеть более 400 километров всего на одной заправке «водородного» бака. Расходы на заправку «полного» бака не превышают стоимости 12 литров стандартного дизельного топлива. Автомобиль Mercedes F-Cell пока еще не поступил в продажу. Концерн Mercedes-Benz эксплуатирует модель F-Cell в рекламных целях, подогревая интерес к другим разработкам компании – автобусам из серии Citaro, которые ориентированы на выпуск общественного транспорта для крупных городов.

На сегодня в мире существует около 40 действующих автобусов Mercedes Citaro. Мощность электродвигателя такого автобуса не превышает 250 кВт, что позволяет транспортировать пассажиров и багаж со скоростью 80 км/час. В баке Mercedes Citaro помещается 42 килограмма водородного топлива, что позволяет проехать 167 км без дозаправки. Для представителей автомобильной индустрии ввод в эксплуатацию водородных двигателей является очередным этапом борьбы за благорасположение целевой аудитории потребителей. Практически все крупные корпорации уже имеют в своем модельном ряду «водородный» автомобиль и готовы наращивать производство подобных авто уже в ближайшем будущем. Но бензиновые колонки с трудом уступают место газозаправочным станциям. Поэтому производители водородных заправок ориентируют свою продукцию на бытовой рынок, предпочитая разрабатывать и продавать либо домашние, либо мобильные водородные заправочные станции. Подобную политику декларирует концерн Toyota, реализующий бытовую водородную установку всего за 4100 долларов США. На промышленной основе водородные заправки строят только в США и Канаде. Именно в этих странах за последнее 2-3 года открылось более 200 заправок. Американское правительство реализует план оснащения водородными заправками крупных магистралей. Водородные шоссе появились в Калифорнии, Нью-Йорке, Флориде.

Жителям нашей страны остается только завидовать иностранцам и удивляться нерасторопности отечественных энергетиков. Хотя проекты установки водородных двигателей на автомобили «Lada» 111 и «Нива» были реализованы еще в начале 21-го века. Проанализировав все ключевые тенденции в автомобилестроении будущего, можно сделать вывод, что лишь при комплексном подходе можно создать транспортное средство, позволяющее безопасно и комфортно передвигаться, а также беречь природу. Автомобили будущего входят в нашу жизнь медленно. Это связано с тем, что их разработка требует огромных денег и всячески тормозится представителями нефтяного бизнеса. Остаётся надеяться, что в ближайшее время человечество сумеет найти способы эксплуатации автомобильного транспорта без причинения вреда окружающей среде и здоровью человека. Человек должен изменить свою жизненную позицию во взаимоотношениях с природой. Из её покорителя и потребителя человечество должно превратиться в партнёра окружающей его среды. Насущной необходимостью современности является экологическая грамотность, экологическая культура и этика всего человечества, и в первую очередь – граждан России.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тагасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта-М, Издательство «Научтехлитиздат»,1999.
2. Аксёнов И.Я., Аксёнов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды-М. «Транспорт»,1986
3. Буслаев А.П., Луканин В.Н. и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов-М. ИНФРА-М,2005
4. Куров Б.М. Как уменьшить загрязнение окружающей среды автотранспортом?// Россия в окружающем мире - Аналитический ежегодник, 2000.
5. http://studopedia.ru/4_173956_ekologicheskaya-bezopasnost-avtomobilya-i-vliyanie-avtomobilizatsii-na-okruzhayushchuyu-sredu.html

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ И ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Будьлин Е.А, руководитель – Фролов В.С.

Миасский геологоразведочный колледж

Цель: Заменить двигатель внутреннего сгорания на электрический или более экологичный.

Задачи:

1. Рассмотреть возможные варианты вытеснения загрязняющих двигателей;
2. Определить положительные и отрицательные стороны выбранных двигателей.

История первого автомобиля началась ещё в 1768 году вместе с созданием паросиловых машин, способных перевозить человека. В 1806 году появились первые машины, приводимые в движение двигателями внутреннего сгорания, что привело к появлению в 1885 году повсеместно используемого сегодня газолинового или бензинового двигателя внутреннего сгорания.

Экологические проблемы, связанные с использованием традиционного моторного топлива в двигателях транспортных средств актуальны для всех стран мира. В настоящее время основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха в крупных городах России вносит автотранспорт.

Автомобили оказывают вредное воздействие на природу и человека, так как в отработанных продуктах содержатся опасные для здоровья и окружающей среды компоненты. При эксплуатации автомобилей происходит загрязнение окружающей местности.

Исходя из всего сказанного экологическая безопасность – это свойство автомобиля, позволяющее уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе его нормальной эксплуатации.

Мероприятиями по уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать снижение токсичности отработавших газов и уровня шума.

Основными загрязняющими веществами при эксплуатации автотранспорта являются:

- выхлопные газы;
- нефтепродукты при их испарении;

К основным вредным компонентам отработавших газов автомобилей относятся:

- окись углерода (сильное токсичное вещество);
- углеводороды;
- окислы азота (вместе с углеводородами образует фотохимический смог);
- альдегиды (вредно действуют на нервную систему и органы дыхания);
- твердые частицы (сажа);
- окислы серы;
- бензапирен;
- соли свинца (сильно действующие токсичные вещества).

Отрицательное воздействие автомобиля на окружающую среду заключается не только в выделении токсичных веществ, но и в сжигании кислорода, так как для сгорания нефтепродуктов необходим кислород. А после исчерпания природных запасов нефти, придется полностью положиться на альтернативные виды получения энергии.

Можно использовать двигатели, которые наносят меньший вред окружающей среде:

- работающие на дизельном топливе GreenEco NEO;
- гибридные двигатели.

Могут применяться двигатели, которые вообще не дают вредных выхлопов:

- электрические;
- двигатели, работающие на водородном топливе или на сжатом воздухе (двигатель французского изобретателя Ги Негра).

Технология гибридных силовых установок - это промежуточная ступень между началом использования водорода в качестве топлива и полным отказом от использования нефтепродуктов.

Одним из возможных путей развития двигателей на водороде является применение силовых установок с топливными элементами. Во время химической реакции водорода и кислорода выделяется энергия, которая используется для питания электродвигателей автомобиля.

Силовые установки такого типа имеют большой КПД и меньшую степень токсичности выхлопных газов.

Интерес к использованию водорода появился еще во время топливного кризиса 70-х годов, но первый водородный двигатель был изобретен только в начале XXI столетия. Несмотря на очевидные преимущества, знания способов получения водорода и его использования для работы двигателя, существует несколько значительных «но».

Трудности эксплуатации водородных ДВС

Главное препятствие на пути внедрения технологии – это стоимость получения водорода, а также его хранения и транспортировка.

Взрывоопасность, так как в замкнутом пространстве достаточная для реакции концентрация гремучего газа может спровоцировать взрыв.

Для хранения водорода требуется емкость большого объема, а также специальные системы.

Особенности водорода, как топлива для ДВС:

- после сгорания остается только водяной пар;
- реакция происходит намного быстрее, чем в случае с бензином либо дизелем;
- детонационная устойчивость позволяет повысить степень сжатия;
- теплоотдача сгорания водорода в 2,5 раза больше, чем у бензиновой смеси;
- широкий диапазон реакции, т.к. минимальной пропорции водорода достаточно для реакции с кислородом;
- хранение водорода осуществляется в сжатом или жидком агрегатном состоянии.

Устройство и принцип работы

Главное отличие двигателей на водороде от привычных нам сейчас бензиновых либо дизельных аналогов заключается в способе подачи и воспламенении рабочей смеси. В

идеальных условиях водородный двигатель может иметь систему питания закрытого типа. Процесс смесеобразования происходит без участия атмосферного воздуха.

На практике такой тип системы осуществить пока что сложно. Для исправной работы и уменьшения силы трения в моторах используется масло, испарения которого являются частью отработанных газов.

Дизельное топливо GreenEco NEO

Дизельное топливо GreenEco NEO, разработано в 2014 году в сотрудничестве с нефтехимическим концерном BASF.

Стабильная работа двигателя, обеспечиваемая за счет использования мощных компонентов, снижает выбросы продуктов горения до 20%.

Ряд преимуществ, которыми обладает дизельное топливо GreenEco NEO:

- сокращает выбросы продуктов горения;
- сокращает время заправки;
- сокращает расход топлива.

Принципы работы современных систем

Сложно описать работу электромобиля в общем, поскольку сегодня компании используют разные технологии для создания характеристики особенностей транспорта будущего. В качестве эталона все принимают концерн Tesla, который произвел легендарный автомобиль Tesla Model S. О принципе работы концерн не распространяется. Тем не менее, будет весьма полезно узнать даже оглашенные данные:

- практически все детали кузова и некоторые элементы периферии изготовлены из облегченного алюминия;
- компания отказалась использовать дорогие редкие материалы;
- двигатель очень экономично расходует заряд батареи;
- батареи LI-ION, их ёмкость зависит от комплектации;
- батареи расположили под полом, чтобы снизить уровень тяжести.

Все решения производителя увенчались успехом. Тем не менее, компания Tesla не выдумала ничего такого, что не было бы известно современным производителям электрических приборов.

Развитие электромобилей является одним из самых интересных и перспективных направлений деятельности современной сферы автомобилестроения. Тем не менее, есть много спорных фактов, которые могут стать настоящей проблемой для этой отрасли.

Среди основных достоинств электромобилей, как правило, выделяют:

- отсутствие вредных выхлопов;
- сравнительная надежность и долговечность двигателя;
- возможность зарядки аккумуляторов от стандартной электрической сети;
- высокий коэффициент КПД;
- вырабатывается меньшее количество шума;
- экстренное торможение электродвигателем, находящимся в режиме электромагнитного тормоза.

Недостатки:

- аккумуляторы быстро выходят из строя;

- аккумуляторы не обладают той мощностью двигателей, которая присуща обычным автомобилям;
- дороговизна высокоэнергоемких аккумуляторов из-за применения дорогостоящих металлов;
- большая потеря энергии аккумуляторами при резких стартах и непостоянных скоростях;
- проблема производства и утилизации аккумуляторов.

Также стоит отметить, что у электромобилей есть противники – нефтяные компании, которые против электрических услуг транспортировки. Примером может послужить компания «GeneralMotors», которая 40-50 лет уничтожала систему троллейбусов. Но если альтернатива двигателям внутреннего сгорания окажется достойной, то люди на неё переключатся, а этого больше всего боятся нефтяные компании. Нефтяные компании переживают, что электрические двигатели окажутся успешными.

Не смотря на постоянные разработки, говорить про то, что скоро все автомобили будут заменены электромобилями, рано. Это объясняется нежеланием большинства автовладельцев заменить свой автомобиль на электромобиль.

Электромобиль, который обладает высокой мощностью и хорошей динамикой, обеспечивает экономичность и сохранение окружающей среды. Ресурс нефти исчерпаем и когда-нибудь он закончится. Весь мир должен задумываться об экономичности автотранспорта.

Критерии, мешающие выходу на рынок экологичным автомобилям:

1. Дороговизна автомобиля;
2. Населению страны сложно перейти на экологический транспорт;
3. Соперники на рынке потребления.

Предлагаю развивать систему солнечных батарей для автомобилей военных и гражданских нужд, тем самым обеспечив страну экологически чистым транспортом. Как мы будем это развивать? Довольно интересный вопрос. Установим солнечные батареи на крышах автомобилей и в течении дня транспорт будет получать энергию в необходимом объёме или создадим специальные помещения с ультрафиолетовым светом, в котором будет заряжаться автомобиль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Электромобиль: техника и экономика", В. А. Щетина, Ю. Я. Морговский, Б. И. Центр, В. А. Богомазов. – Ленинград: Машиностроение, 1987.
2. Электромобили. Отроша И.С. 1969.
3. Электромобили. Ставров О.А. 1968.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. http://studopedia.ru/4_173956_ekologicheskaya-bezopasnost-avtomobilya-i-vliyanie-avtomobilizatsii-na-okruzhayushchuyu-sredu.html

НАНОТЕХНОЛОГИИ В АВТОМОБЕЛЕСТРОЕНИИ

Бородкин Д.И., руководитель: Емельянова Надежда Анатольевна

Челябинский техникум промышленности и городского хозяйства
имени Я.П. Осадчего

На сегодняшний день наблюдается активное развитие техники. Этому во многом способствует такая область фундаментальной и прикладной науки, как нанотехнология. Последние достижения науки в области нанотехнологий способны дать автопроизводителю отличные результаты. Они помогают создавать более комфортные и интеллектуальные автомобили, основанные на легких и прочных материалах, миниатюризации и новых энергетических установках.

Это делает актуальным вопрос рассмотрения нанотехнологий в автомобилестроении.

Цель данной работы – рассмотреть особенности нанотехнологий и выявить потенциальные области их применения в современном автомобилестроении.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. подробнее изучить и показать структуру nanoиндустрии,
2. рассмотреть и проанализировать разные источники и сформулировать своё понимание данной темы.
3. выявить в каких сферах используются нанотехнологии.
4. определить, как они повлияли на жизнь людей.
5. выявить, какие перспективные открытия в автомобилестроении были сделаны на основе нанотехнологий.

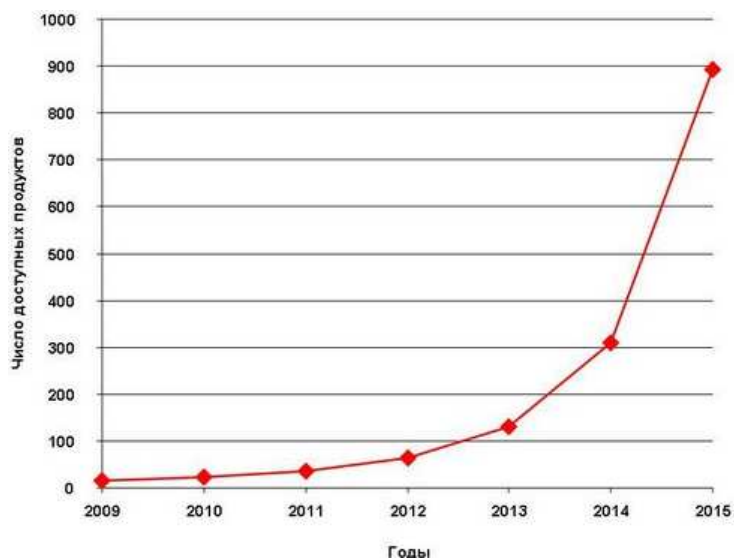
Объектом данного исследования являются нанотехнологии, а предметом исследований – открытия и достижения в области нанотехнологий, направленные на оптимизацию автомобилестроения.

Гипотеза работы заключается в том, что эволюцию индустрии автомобилестроения неразрывно связано с развитием нанотехнологий.

Нанотехнологии – это способы создания новых материалов, это возможность управлять ими и производить уникальную продукцию, которая будет обладать абсолютно новыми свойствами.

Являясь одной из высокотехнологичных областей автомобилестроение не могло обойти стороной применение нанотехнологий. В этой области нанотехнологии уже применяются в течение последних десятилетий, и производители уделяют им большое внимание при разработке новых элементов.

Из данной диаграммы видно, что с 2009 года развития нанотехнологий увеличивается с каждым годом и устойчиво сохраняется к настоящему времени



Являясь одной из высокотехнологичных областей автомобилестроения не могло обойти стороной применение нанотехнологий. В этой области нанотехнологии уже применяются в течение последних десятилетий, и производители уделяют им большое внимание при разработке новых элементов.

Например: применение нанотехнологий позволяет уменьшить частицы лакокрасочного материала до наноразмеров. Дело в том, что большая часть покрытий представляет собой взвеси. Особенно это актуально для слабовпитывающих гладких поверхностей металлических или пластиковых изделий. Применение лакокрасочных материалов позволит не грунтовать поверхность перед покраской. Несмотря на возможные ограничения в процессе работы, нанотехнологии являются желанным гостем в сфере производства лакокрасочных материалов. Некоторые эксперименты с наночастицами в покрытиях позволяют получить поистине удивительные результаты.



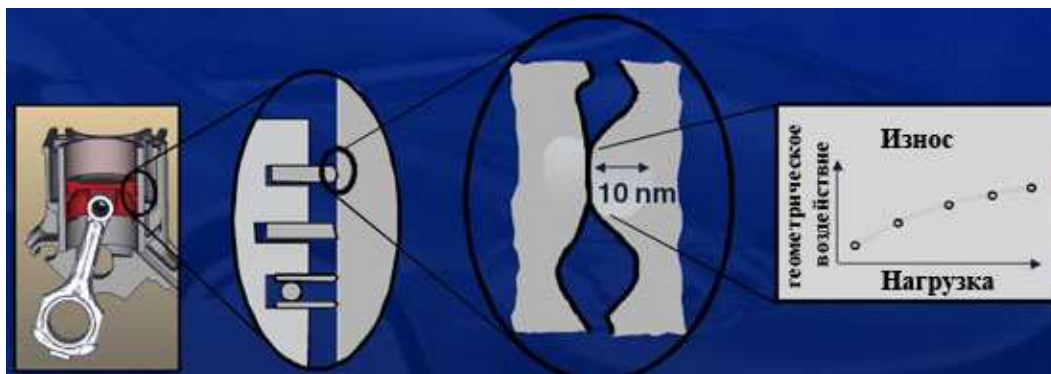
На рисунке видно новое покрытие на основе нанотехнологий (слева) по сравнению с традиционным окрашиванием (справа).

В современных автомобилях 10-15% расхода топлива приходится на трение в двигателе (потери при трении движущихся механических частей: поршень, коленчатый привод, привод клапана). Нанопокрyтия для механических узлов и агрегатов, и наноструктурные смазочные материалы уменьшают трение и износ, тем самым уменьшая расход топлива.

Например: разработка термически распыленного нанопокрyтия, которое могло бы заменить тяжелые чугунные вкладыши, обеспечивающие необходимую износостойкость

цилиндров в двигателях с алюминиевыми блоками. Это тонкое износостойкое нанопокрытие снижает вес и уменьшает трение, не теряя при этом в показателях прочности и надежности.

Трибологические процессы трения поршень/цилиндр на наноуровне показаны на рисунке:



Трибологические процессы трения

Нанотехнологии применяются в системе очистки. Система очистки выхлопных газов в бензиновых автомобилях основана на использовании трех катализаторов. Эти материалы могут преобразовывать основные загрязняющие вещества (окись углерода, окислы азота, углеводороды) и тем самым устранять их из выхлопных газов.

В 2009 году ученые опубликовали открытие, которое может привести к появлению нового типа стеклянных панелей, которые не нуждаются в мойке и очистке и могут быть использованы в качестве покрытий для солнечных элементов и стекол автомобилей. Разработанная учеными технология заключается в создании на поверхности стекла решеток из самособирающихся пептидных нанотрубок. Получившийся материал является гидрофобным, это означает, что материал отталкивает воду и механические пылевые частицы, оставляя поверхность всегда чистой.



Автостекло с покрытием (справа)

Нанотехнологи стали толчком к созданию электромобилей. При конструировании электрических автомобилей берутся во внимание четыре основных момента:

- объемный и безопасный способ хранения энергии, чтобы машина могла ехать довольно долго без дозаправки;
- двигатели и связанные с ними электронные компоненты, которые наилучшим образом используют «бортовую» энергию;
- легковесные компоненты для компенсации дополнительного веса батарей;

– прочие моменты, которые по цене могут конкурировать с бензиновыми автомобилями.

Основным источником энергии для электромобиля будут ионно-литиевые батареи, нанотехнологии открывают большие перспективы для увеличения производительности и времени жизни таких батарей. Их применение также рассматривается в вопросах увеличения энергии, мощности, сокращения времени перезарядки, уменьшения размера и веса при одновременном повышении безопасности и стабильности батарей. Большое количество компаний по всему миру активно занимается разработкой nano-батарей в то время как некоторые уже запустили их в производство.

Также нанотехнологии являются ключом к улучшению производительности топливных элементов будущих поколений водородных автомобилей.

Учитывая, что существует множество таких примеров, можно сделать вывод, что нанотехнологии играют важную роль в различных отраслях производства.

Основные области применения нанотехнологий в автоиндустрии:

– легковесные, но прочные материалы (для уменьшения топлива и повышенная безопасности);

– повышение эффективности двигателя и расхода топлива для автомобилей с бензиновым двигателем (катализаторы, топливные добавки, nano присадки, смазочные материалы);

– уменьшение вредного воздействия автомобилей на окружающую среду (водородные батареи);

– улучшение и миниатюризация электронных систем;

– значительная экономия (срок службы, низкий уровень поломок механизмов; «умные» материалы для самостоятельного ремонта);

– на сегодняшний день точно известно, что опасности для здоровья человека нет, однако изучение экологических свойств наночастиц продолжается;

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов / Витязь П.А., Свидуневич Н.А. – Минск: Высшая школа, 2014. – 302с.
2. . Терентьева Г.П. История развития терминологии нанотехнологий / Терентьева Г.П. // Известия Волгоградского государственного педагогического университета – 2012. - № 8, том 72 - с. 115
3. . Новости высоких технологий. Электронный ресурс – Режим доступа: <http://hi-news.ru/>
4. . Далин В.В. Организация статистического наблюдения в сфере nanoиндустрии. www.rusnano.com

АВТО ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Кремлёв Е.Ю., руководитель - Астахов В.Н.

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет
Институт ветеринарной медицины.
Троицкий аграрный техникум

Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности страны (1). Значимость и острота этой проблемы растет с каждым годом. В инфраструктуре транспортной отрасли России насчитывается около 4 тыс. крупных и средних автотранспортных предприятий, занятых пассажирскими и грузовыми перевозками. С развитием рыночных отношений появились в большом количестве коммерческие транспортные подразделения небольшой мощности. Вызывает тревогу тот факт, что несмотря на проводимую работы, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств увеличивается в год в среднем на 3,1%. В результате величина ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса России составляет более 3,5 млрд. долл. США и продолжает расти. Автомобильный парк России в 2000 году составлял 27,06 млн. шт., в том числе 20,12 млн. легковых автомобилей- 4, 57 млн. грузовиков- 650 тыс. автобусов и 1,72 млн. прицепов и полуприцепов. Средний возраст автотранспортных средств остается значительным и составляет 10 лет, в том числе 10% парка эксплуатируется свыше 13 лет, полностью изношены и подлежат списанию.

Один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая при этом с отработанными газами примерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеродов. В результате по России от автотранспорта за год в атмосферу поступает огромное количество только канцерогенных веществ: 27 тыс. т. бензола, 17,5 тыс. т. формальдегида, 1,5 т. бенз(а)пирена и 5 тыс. т. свинца. В целом, общее количество вредных веществ, ежегодно выбрасываемых автомобилями, превышает цифру в 20 млн. т.

Необходимо отметить, что с точки зрения наносимого экологического ущерба, автотранспорт лидирует во всех видах негативного воздействия: загрязнение воздуха – 95%, шум – 49,5%, воздействие на климат – 68%.

Экологические проблемы, связанные с использованием традиционного моторного топлива в двигателях транспортных средств, актуальны не только для России, но и для всех стран мира. Во многих странах мира приняты жесткие требования по экологизации автотранспорта. В результате с 1993 года по 1999 год количество вредных веществ в отработанных газах автомобилей за рубежом снизилось примерно в 2 раза, а всего за последние 40 лет содержание токсичных компонентов уменьшилось на 70% (2). В настоящее время многие зарубежные моторостроительные фирмы взяли курс на решение задачи достижения нулевой (Zero) токсичности отработанных газов. Их многолетний опыт показывает, что добиться этого можно только в случае использования альтернативных (не нефтяных) видов моторного топлива. Именно поэтому, практически все перспективные экологически чистые автомобили, проектируются под альтернативные виды топлива.

Безусловно, значительные материальные затраты на создание экологически чистых машин, связаны не с благородством и альтруизмом западных моторостроительных компаний, а определяются давлением государственных законов. Косвенно эти законы коснулись и Россию - нам хлынул поток зарубежных автомобилей, которые в развитых странах были признаны экологически не безопасными, тем самым пополнив отечественный автопарк автомобилей, наносящих колоссальный ущерб экологии наших городов. Справедливости ради необходимо признать, что производимые в России автомобили отстают на 8-10 лет по всем показателям (в том числе и по экологии) от автомобилей, выпускаемых в настоящее время в промышленно развитых странах.

Широкое применение природного газа как наиболее чистого альтернативного моторного топлива возведено в ранг государственной политики. Приоритетность природного газа, как наиболее перспективного экологически чистого моторного топлива, очевидна для многих стран мира. В Канаде, Новой Зеландии, Аргентине, Италии, Голландии, Франции и других странах успешно действуют национальные программы перевода автотранспорта, в первую очередь городского, на газомоторное топливо. Для этого разработана соответствующая нормативно-законодательная база: ценовая, налоговая, тарифная, кредитная. В результате налицо явный прогресс. В Нидерландах более 50% всего автотранспорта используют в качестве топлива газ, в Италии – более 20%, 95% автобусного парка Вены и 87% парка Дании работают на газе. В странах Западной Европы для стимулирования газификации автотранспорта предусматривается существенное уменьшение налогов на автомобили, использующие газовое топливо. В среднем, эта разница составляет 1,5-2 раза, кроме того, автовладельцы после конверсии автомобиля освобождаются от налоговых выплат на 3 года. С 1996 года в Великобритании и Франции существенно уменьшены налоги на автомобили, использующие газовое топливо. В Германии эта разница составляет 1,5 раза, в Нидерландах -1,7 раза (3).

Газификация автотранспорта – это не только решение экологических проблем, но и экономия бюджетных средств (моторное топливо из природного газа стоит наполовину дешевле нефтяного). Эксплуатация газомоторных автомобилей позволяет экономить на топливе.

Таким образом, массовый перевод отечественных автомобилей на природный газ является наиболее рациональным, ресурсообеспеченным и экологически приемлемым путем повышения эффективности и экологизации автомобильного транспорта России.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Е.Криницкий. Экологичность автотранспорта должен определять Федеральный закон.// Автомобильный транспорт, №9, 2000. – стр. 34-37.
2. Гурьянов Д.И. Экологически чистый транспорт: направления развития.//Инженер, технолог, рабочий. №2, 2001. – стр. 12-14.
3. С. Жуков. Природный газ – моторное топливо XXI века. // Промышленность сегодня, №2, 2001. – стр. 12.
4. Кириллов Н.Г. А воз и ныне там – проблема экологизации автомобильного транспорта Санкт-Петербурга.//Промышленность Сегодня, №11, 2001. – стр.13.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.avtonov.svoi.info/euro.php>
2. <http://avtonov.info/euro.php>
3. <http://ecoconceptcars.ru/>

МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДСКОГО АВТОМОБИЛЯ

Руднев Н.В., руководитель – Хасанова М.Л., к.т.н., доцент

Южно – Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

В настоящее время со всей остротой встают проблемы грядущего истощения природных ископаемых энергоресурсов, в первую очередь, нефти, и угрожающего экологической катастрофой загрязнения окружающей среды отходами многообразной деятельности человека. Существенный вклад в изменение климата вносит использование ДВС.

Одной из экологически вредных особенностей поршневых ДВС является то, что выбрасываемые в атмосферу отработавшие газы (ОГ) этих двигателей имеют высокую температуру (до 700 °С). При этом примерно 2/3 от энергии топлива потребляемой двигателем выбрасывается в виде тепловой энергии в окружающую среду. Нагрев атмосферы от автомобилей становится соизмерим с нагревом от солнца и резко нарушает климат атмосферы.

Термодинамические показатели современных поршневых ДВС (ПДВС) близки к предельно возможному уровню, и поиск значительного повышения их КПД за счет совершенствования процессов смесеобразования, горения, газообмена и использования новых конструкционных материалов ограничен. В тоже время, большие потери энергии с отработавшими газами свидетельствуют и о значительных возможностях повышения показателей двигателей в случае ее использования.

Дополнительная работа за счет использования энергии отработавших газов поршневых ДВС может быть получена путем добавления к силовым установкам утилизационных систем.

Одним из решений этих проблем является совершенствование автомобильных энергетических установок (ЭУ) на базе тепловых двигателей в направлениях повышения их экономичности и снижения токсичности [1]. Радикальным методом решения указанной задачи является реализация принципиальной возможности аккумуляирования и утилизации энергии в форме теплоты, содержащейся в отработавших газах, например в тепловых аккумуляторах, различных расширительных машинах и двигателях Стирлинга [4]. Такое решение может обеспечить повышение коэффициента полезного действия (КПД) ЭУ на 15-30%, а также существенно снизить токсичность отработавших газов [4].

Поскольку другие способы совершенствования тепловых двигателей в направлении повышения их КПД к настоящему времени практически исчерпаны, а практическое применение этого метода в автомобильных ЭУ достаточно проблематично [4], решение указанной проблемы особенно актуально для ЭУ легковых автомобилей, доли расходов топлива и кислорода воздуха, а также доля токсичных выбросов которых в общей массе потребления углеводородного сырья и выбросов отработавших газов автомобилями является преобладающей [3].

Таким образом, с позиций целесообразности расходования ресурсов, легкой автомобиль недостаточно эффективен, особенно в качестве городского автомобиля. Рассмотренное подтверждает сложившееся мнение о нецелесообразности создания и

массового производства многоцелевых автомобилей и указывает необходимость более широкого применения специализированных городских автомобилей ограниченного радиуса действия, особенно в крупных городах.

Для реализации концепции городского автомобиля, которая позволит существенно повысить его эффективность, необходимо сформулировать концепцию его ЭУ. Её главными положениями являются:

-целесообразность максимально возможного снижения мощности теплового двигателя и оптимизации его рабочих режимов для повышения экономичности и снижения токсичности отработавших газов;

-необходимость аккумулирования энергии отработавших газов и инерции движения автомобиля и ее последующее использование для обеспечения требуемых динамических показателей автомобиля;

-возможность частичного восстановления запаса энергии за счет внешнего источника.

Максимальное снижение тепловых потерь и потерь на торможение автомобиля, пригодной для использования на мобильной технике показано на схеме (рис. 1).

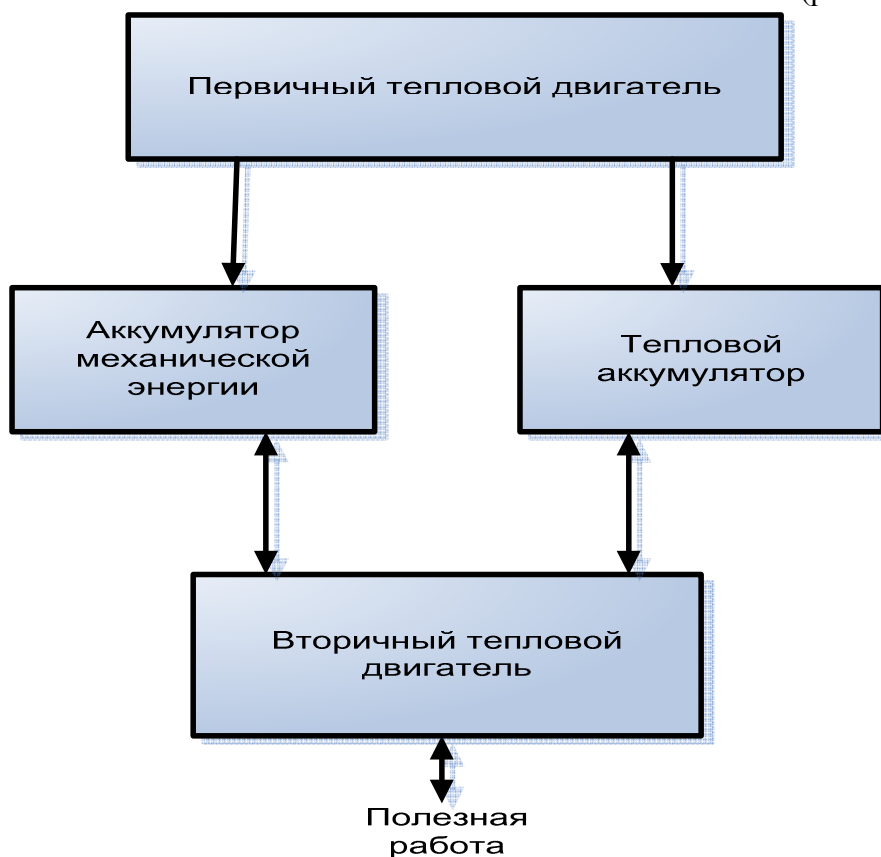


Рис. 1. - Комбинированная энергетическая установка

Таким образом, на основе сформулированной концепции комбинированной энергетической установки (КЭУ) городского автомобиля, показана возможность решения экологических проблем транспортного комплекса применением КЭУ. Приведенные данные свидетельствуют об эффективности предложенной схемы КЭУ городского автомобиля и указывают на необходимость проведения соответствующих научно-исследовательских работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арав Б.Л. Повышение эффективности колесных и гусеничных машин с дизелями воздушного охлаждения совершенствованием моторно–трансмиссионных установок // Проблемы машиностроения. - Екатеринбург: РАН, 2003.- С. 149-163.
2. Арав Б.Л. Основные причины ухудшения топливной экономичности многоцелевых автомобилей в эксплуатации // Сборник докладов - Челябинск: ЮУрГУ, 2004.-С.
3. Кукис В.С. Теплотехника / В.С. Кукис, М.Л. Хасанова, О.И. Быстров, М.В. Марков – Челябинск: ЧВВАКИУ, 2008. – 156 с.
4. Утилизационный двигатель с внешним подводом теплоты. Свидетельство на полезную модель. Кукис В.С., Руднев В.В., Хасанова М.Л. и др. RU 21068 U1 7F 01 К 7/00. Оpubл. 20.12.2001. Бюл. №35.

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИЧНОГО АВТОМОБИЛЯ

Трякшин В. К., руководитель – Кадатская А. А.

Усть - Катавский индустриально - технологический техникум

Введение

Экологические требования к современному автомобилю являются в настоящее время приоритетными. Экологическая безопасность - это свойство автомобиля снижать негативные последствия влияния эксплуатации автомобиля на участников движения и окружающую среду. Она направлена на снижение токсичности отработанных газов.

Несмотря на многочисленные попытки заменить двигатель внутреннего сгорания каким-либо другим, не выделяющим токсичные вещества, альтернативы ему пока нет. А если принципиально новый двигатель и появится, то переналадка производства для его крупносерийного выпуска потребует грандиозных капиталовложений и произойдет далеко не сразу. Вместе с тем уже сейчас человечество подошло к той черте, когда без экологически чистого автомобиля просто не обойтись. И выход пока видится один - надо если не полностью исключить, то во всяком случае свести к минимуму вредные выбросы ДВС автомобиля.

Актуальность работы: проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности. Автомобильный транспорт загрязняющий атмосферный воздух, является одним из основных источников загрязнения окружающей среды в городах. Поэтому я заинтересовался влиянием автомобильного транспорта на окружающую среду и основными направлениями повышения экологической безопасности автомобилей.

Цель работы: изучение методов снижения токсичных веществ в отработавших газах и их снижение в процессе эксплуатации личного автомобиля.

Задачи проекта:

1. Изучить причины повышенного содержания токсичных веществ в отработавших газах автомобиля.
2. Рассмотреть различные направления по снижению токсичных веществ в отработавших газах автомобилях.

Объект исследования – автомобиль.

Предмет исследования – токсичные вещества в отработавших газах автомобиля.

Гипотеза: Если выбросы токсичных веществ в отработавших газах автомобиля – это неизбежность в работе автотранспорта то, как их можно уменьшить.

1. Причины повышенного содержания токсичных веществ в отработавших газах автомобилей

Основными причинами повышенного содержания токсичных веществ в отработавших газах эксплуатирующихся автомобилей являются нарушение состава горючей смеси на основных эксплуатационных режимах и ухудшение процесса воспламенения горючей смеси.

Нарушение состава горючей смеси связано с изменением стабильности регулировочных характеристик двигателя и его систем. Выбросы оксида углерода (СО) в отработавших газах достигают максимального значения при $\alpha=1.1$ и уменьшаются при увеличении и уменьшении указанной величины. Выброс оксиды азота (NOx) уменьшается, с увеличением запаздывания зажигания и достигает максимума при наиболее богатой горючей смеси. При $\alpha=0,9$ NOx снижается почти на 35—45% при запаздывании угла опережения на 18—20°, однако при этом удельный расход топлива возрастает до 12%. Содержание углеводородов (СН) в отработавших газах снижают также путем уменьшения угла опережения зажигания.

Анализ транспортного процесса показывает, что при работе двигателя на холостом ходу степень концентрации СО превышает в 2,1, а на режимах принудительного холостого хода в 1,6—1,9 раза установившиеся режимы.

Вследствие этого в центральной части города степень концентрации в атмосфере СО в 3—4 раза больше, чем на скоростных автомобильных магистралях, что приводит к увеличению выброса NOx в 1,45 раза. При равномерном движении автомобилей СН снижается в 1,7—1,85 раза по сравнению с неустановившимися режимами движения автомобилей. Выброс токсичных веществ автомобиля в различных условиях эксплуатации изменяется в зависимости от скорости движения автомобиля. В городских условиях эксплуатации при невысоких скоростях движения выброс СО в 1,46—2,2 и СН в 2,1—2,8 раза выше по сравнению со свободным движением. При повышении скоростей эта разница заметно уменьшается. Неправильное управление водителем приводит к увеличению токсичных выбросов СО и СН на 25—30% и NOx на 10—15%. Применение антитоксичных устройств и обедненной регулировки карбюратора позволяет уменьшить выброс токсичных веществ на единицу пути (г/км), в том числе СО в 2,1, СН в 1,5 и NOx в 2,6 раза.

Загрязнение атмосферы городов зависит непосредственно от интенсивности автомобильного движения, организации дорожного движения, степени мастерства вождения, технического состояния транспортных средств и планово-предупредительной системы ТО и ТР автомобилей, а также применения антитоксичных устройств.

2. Современные методы снижения токсичных веществ в отработавших газах автомобиля.

Методы, применяемые для снижения токсичности, можно разделить на четыре основные группы:

1. изменение конструкции, рабочего процесса, технологии производства и специального регулирования двигателей внутреннего сгорания и их систем;
2. очистка выбросов от токсичных компонентов с помощью дополнительных устройств;
3. применение другого вида топлива или изменение физико-химических свойств топлива;
4. замена традиционных двигателей новыми малотоксичными силовыми установками.

Методы первой группы включают применение ряда конструктивных разработок - специальные конструкции камер сгорания для работы на бедных смесях, в том числе с различными типами форкамер, рециркуляция отработавших газов, т.е. подача их части на

вход в двигатель, системы регулирования фаз газораспределения, уменьшающие перекрытие клапанов на пониженных режимах и т.д.

Для одновременного уменьшения выбросов CO, CH и NOx необходимо поддерживать определенный состав смеси в цилиндрах двигателя (λ около 1,0) с очень высокой точностью - порядка $\pm 1\%$. Чтобы обеспечить такую точность поддержания состава смеси, на современных двигателях устанавливают электронные системы управления подачей топлива и снижения токсичности с обратной связью по сигналу датчика концентрации кислорода. Именно ужесточением норм токсичности (а не требованиями экономичности или мощности) объясняется повсеместное внедрение на автомобилях сложных электронных систем топливоподачи. Сложность этих систем со временем, вероятно, будет увеличиваться вместе с дальнейшим ужесточением норм токсичности.

Однако даже при использовании в конструкции двигателей всех самых передовых решений удовлетворить нормам токсичности не удастся. Вследствие этого современные автомобили с бензиновыми двигателями снабжаются каталитическими нейтрализаторами.

В отличие от бензиновых двигателей дизели имеют существенно более низкий уровень выбросов CO, NOx и CH. Наиболее низкий уровень выбросов CO и CH достигается обычно на режимах средних нагрузок. Среди конструктивных мероприятий следует отметить увеличение скорости впрыска и качества распыливания топлива за счет увеличения давления подачи, а также электронное регулирование подачи.

Вторая группа методов – очистка выбросов от токсичных компонентов, производимая с помощью нейтрализаторов различных типов и очистителей, устанавливаемых на автомобили. Эти методы получили широкое распространение. Нейтрализаторы производят физико-химическую очистку выбросов (термические, каталитические, жидкостные, механические, улавливающие испарения топлива и картерных газов, комбинированные), а очистители осуществляют очистку воздуха на входе в двигатель и отработавших газов при выходе их из двигателя.

Помимо нейтрализатора, на многих японских и американских двигателях устанавливают так называемые термические реакторы. Такие устройства позволяют при подмешивании к отработавшим газам воздуха доокислить CO и CH, снижая их концентрацию за счет реакции с кислородом воздуха при высокой температуре (свыше 500°C). Реакторы особенно эффективны на режимах богатой смеси при больших нагрузках, не выходят из строя со временем, однако не дают полного окисления CO и CH, поэтому применяются как дополнительные устройства перед нейтрализатором.

Рециркуляция отработавших газов применяется на двигателях не менее широко. Основная задача рециркуляции - снижение выбросов NOx. Это особенно важно, когда в нейтрализаторе не обеспечено точное поддержание состава смеси (подобная ситуация характерна для карбюраторной системы питания). Рециркуляция предполагает отбор выхлопных газов в количестве до 10-12% и подачу их на вход двигателя на режимах средних и полных нагрузок.

Сравнительно низкий уровень токсичных веществ в отработавших газах дизеля не требовал в прошлом установки специальных устройств для снижения токсичности. Однако в последние годы ужесточение норм токсичности коснулось и дизелей - на многих моделях автомобилей с дизельными двигателями уже появились системы снижения токсичности

выхлопа, включающие рециркуляцию выхлопных газов, каталитический нейтрализатор и специальный сажевый фильтр.

Третья группа методов имеет два основных направления: применение присадок к топливам, снижающих выброс свинца, серы, канцерогенных веществ, сажи и твердых частиц; перевод двигателей на другие виды топлива (пропан-бутан, природный газ, водород, воздух).

Четвертая группа методов заключается в замене распространенных в настоящее время бензиновых карбюраторных двигателей на двигатели других типов, отработавшие газы которых содержат меньше токсичных веществ: дизелями и особенно их малотоксичными модификациями; двигателями, работающими на газовом топливе; гибридной силовой установкой, в которой объединены двигатель внутреннего сгорания, генератор переменного тока, тяговый электромотор и аккумулятор (Toyota Prius); роторпоршневыми; газотурбинными.

Могут применяться двигатели, которые вообще не дают вредных выхлопов: электрические или двигатели, работающие на водородном топливе или на сжатом воздухе.

Теоретически могут быть применены комбинации ДВС с емкостным накопителем энергии на базе конденсаторов, а также паровые двигатели. Но необходимо учитывать, что применение комплекса устройств, снижающих токсичность, в большинстве случаев значительно удорожает автомобиль (до 25%).

3. Исследовательская работа

При прохождении производственной практики на пункте техосмотра автомашин ООО "ЭкоПромТранс" я заинтересовался работой газоанализатора «ГИАМ-29М». Провел измерение токсичности выхлопных газов на своем автомобиле ВА32107 показания таковы: на холостом ходу CO-3,5%, CH-2500млн⁻¹, на 3300 об/мин - CO-2,0%, CH-2000млн⁻¹. Оказалось у моего автомобиля не соответствует нормам состав выхлопных газов.

Я решил выяснить, как своими силами снизить токсичность выхлопных газов и пройти ТО.

В 80% на токсичность выхлопных газов влияет несколько основных факторов: топливо (первый и главный фактор); состояние двигателя (износ, количество загрязнений), моторное масло (тип, качество, чистота) и состояние воздушного фильтра (сопротивление).

Разобрав каждый из факторов, выяснил: следует заливать только качественный бензин с высоким октановым числом. Такой подход резко снизит содержание токсинов в выхлопных газах. Самым распространенный фактор, который приводит к изменению состава выхлопа – чистка топливной системы. Рекомендуется два раза в год проводить чистку топливной системы и не забывать периодически менять топливный фильтр. Очень сильно на токсичность влияет состояние свечей зажигания, рекомендуется их заменить перед ТО. Качество моторного масла тоже изменяет состав выхлопных газов. Синтетическое моторное масло приводит к снижению токсичности, а минеральное к увеличению. Поэтому, перед прохождением ТО, рекомендуется заменить старое моторное масло на свежее, использовать необходимо только качественное масло, купленное у официальных представителей. Состояние воздушного фильтра. Всем известно, что сопротивление воздушного фильтра (загрязнение) вызывает снижение мощности, к избыточному разряжению во впускном

коллекторе и увеличению токсичности. Перед прохождением ТО, его также следует заменить на новый!

Исходя из данных факторов, я выполнил чистку топливной системы, заменил топливный и воздушный фильтры, свечи зажигания.

Провел повторное измерение токсичности выхлопных газов на автомобиле показания меня обрадовали: на холостых СО-1,5%, СН - 2000млн⁻¹, на 3300 об/мин - СО-1%, СН - 500млн⁻¹.

Заключение

Из своей работы я сделал вывод, что необходимо проводить экологическую программу по следующим направлениям: своевременно проводить техническое обслуживание автомобилей; проводить техосмотр автомобилей 2 раза в год, так как от состояния двигателя зависит количество вредных веществ, выбрасываемых автомобилем в атмосферу; изменение конструкции, рабочего процесса, технологии производства и специального регулирования двигателей внутреннего сгорания и их систем; очистка выбросов от токсичных веществ с помощью дополнительных устройств; применение другого вида топлива или изменение физико-химических свойств топлива; замена традиционных двигателей новыми малотоксичными силовыми установками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко Е.В., Дворников Г.П. Дорожно-транспортная экология. Учебное пособие. / под. Ред. А. А. Цыцур. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 113 с.
2. Жданов В.Л. Экологические проблемы автомобильного транспорта в городах. Учебное пособие. - Кемерово, КузГТУ, 2012. - 190 с.
3. Зотов Л.Л. Экологическая безопасность автомобилей. Учеб. пособие. -СПб: СЗТУ, 2005. - 115 с.

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОПЦИЙ НА БЕЗОПАСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ

Андреев Д.А., руководитель – Ефремов М.А.

Челябинский дорожно-строительный техникум

В современном автомобиле, как легковом, так и в грузовом, присутствует достаточно много дополнительных опций. Одни служат исключительно для комфорта, а другие, и для безопасности дорожного движения.

Рассмотрим дополнительную опцию - наружные зеркала заднего вида и их влияние на безопасность движения, а по сути, на создание безопасного автомобиля (пассивная безопасность).

Немного истории

Первый известный случай использования установленного на автомобиле зеркала заднего вида относится к 1911 году, когда оно появилось на участвовавшем в гонках 500 миль Индианаполиса автомобиле Marmon Model 32 Wasp под управлением Рея Харруна и Сайруса Хатчке. Тем не менее, уже задолго до этого водители пользовались обычными карманными зеркальцами, удерживаемыми в руках, что упомянуто, например, в английской книге «Женщина и автомобиль» (The Woman and the Car) 1906 года.

На старых автомобилях (выпуска до 1950-х — 1960-х гг., а в СССР, с характерной для страны низкой плотностью транспортного потока, — и до 1970-х годов) устанавливали только одно внутреннее зеркало; в 1950-х гг. появилось наружное зеркало со стороны водителя, а несколько позже и со стороны, противоположной водителю.

В своё время можно было встретить наружные зеркала, установленные не на дверцах, а на передних крыльях, вдалеке от салона. Эта мода возникла в США в середине 1950-х годов одновременно с пиком моды на панорамные лобовые стёкла, через которые были хорошо видны крылья автомобиля, что в теории улучшало обзорность — водитель мог наблюдать за боковыми зеркалами заднего вида непосредственно через лобовое стекло, не пересекая взглядом его стойки. Однако сложность регулировки расположенных на крыльях зеркал, при высокой стоимости в те времена дистанционного привода, а также достаточно специфическая внешность автомобилей с таким расположением зеркал, не позволили широко распространиться этому течению. Особую популярность оно завоевало в Японии, где автомобили с заводской установкой зеркал на крыльях выпускались вплоть до 2000-х годов. Использовалась эта система и в СССР, например самые ранние опытные образцы «Волги» ГАЗ-24 имели два зеркала заднего вида, расположенные на передних крыльях примерно посередине. Впоследствии для седана оставили одно зеркало, более удобно расположенное на двери, а два боковых стали устанавливать исключительно на универсалы, причём основное располагалось всё же на двери, а дополнительное — на правом крыле. Так же был организован обзор назад и на лимузинах «Чайка» ГАЗ-14, а также фургонах на базе «Москвичей». Сегодня фактическим стандартом де-факто для современных автомобилей являются два зеркала заднего вида, расположенные на дверях и имеющие регулировку изнутри салона при помощи тросиков или электропривода.

На автомобилях и мотоциклах наличие наружных зеркал заднего вида является обязательным условием для допуска транспортного средства к эксплуатации.

Актуальность темы.

Существует понятие «мёртвая» или «слепая» зона. Это участки дороги, не попадающие в обзор зеркал заднего вида. По некоторым оценкам, такие зоны являются тем фактором, который увеличивает число дорожно-транспортных происшествий (причиной всё же является неумение водителей учитывать этот фактор и совершать не безопасный маневр на дороге, провоцируя ДТП). Почему об этом вспомнили? Если у чистого зеркала заднего вида существует ограниченный обзор (порядка 14°), то что говорить о зеркалах, в которые ничего не видно (запотевшие или покрытые слоем инея или льда)?

Современные автомобили могут иметь обогрев зеркал (или зеркала водителя) как дополнительную (для бюджетных автомобилей), так и основную опцию (для автомобилей представительского класса).

Что можно сказать о большом количестве автомобилей, не имеющих такого устройства – подогрев зеркал?

Насколько актуальна эта тема можно увидеть из того, что происходит в разных климатических районах России. Если проблема запотевших зеркал вставала в осенний и весенний периоды и не так часто, то сегодня мы знаем о таком явлении как «ледяной дождь».

Ледяной дождь — атмосферные осадки, выпадающие из облаков при отрицательной температуре воздуха. Ледяной дождь наблюдается при наличии температурной инверсии, когда у земли находится холодный воздух, а над ним слой более тёплого воздуха с положительной температурой. Переохлаждённые капли воды, падающие из относительно тёплого воздуха выше температурной инверсии и замерзающие при соприкосновении с холодной, ниже 0°C, поверхностью (даже при минус 15°C), превращаются в ледяную корку. И по мере того, как осадки продолжаются, толщина этого ледяного панциря растёт.

Но если остекление автомобиля оттаивает по мере прогрева его салона, то наружные зеркала остаются покрытые льдом. И не всегда автомобилист будет ждать улучшения погоды. Одна такая поездка неподготовленного автомобиля может привести к непоправимым последствиям (Рис.1).



Рисунок 1 - Автомобиль после ледяного дождя (вид из салона)

Зеркала с подогревом, установка и принцип действия

Механизм работы зеркал с обогревом простой. Устройство может включать в себя кнопку на панели управления, электронного низкотемпературного нагревателя и проводки. Такая схема обогрева подключается к бортовой сети автомобиля (12V или 24V). Когда замыкаются контакты кнопки включения подключается нагревательный элемент, который нагревается (электрический ток нагревает его поверхность) и температура зеркала повышается, пары воды или лёд испаряются, поддержание небольшой температуры нагрева предотвращает запотевание.

Есть несколько методов установки зеркал с обогревом. Можно установить тюнинг-овые зеркала, там уже стоит обогрев зеркал, но это недешёвый вариант и не для всех моделей он может подойти.

В качестве варианта можно приобрести универсальный элемент обогрева зеркал (Рис.2) и установить на зеркала заднего вида и собрать схему подключения. При монтаже системы употребляют «умные» реле времени, различные реле обогрева зеркал вкуче в паре с термодатчиком (автоматическое включение при прохладной погоде), реле с задержкой.

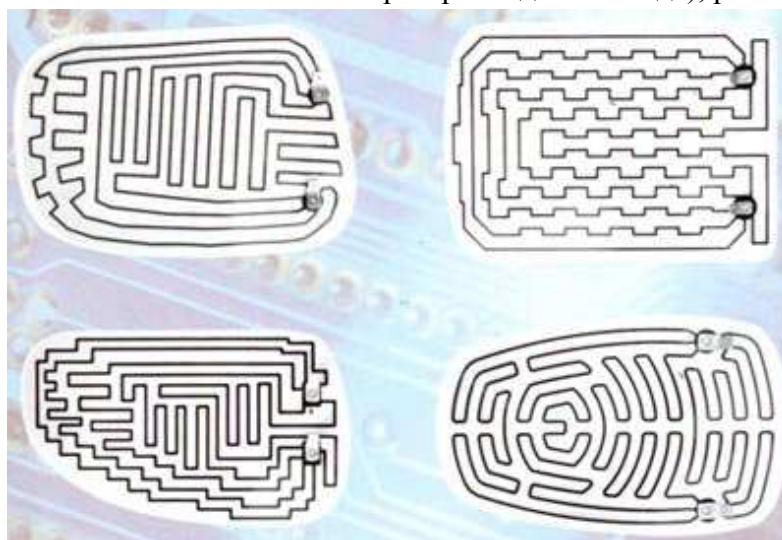


Рисунок 2 - Универсальные нагревательные элементы на зеркала заднего вида

Обогреть зеркала можно с помощью нескольких либо одной авто лампы накаливания. Лампа, которая встроена в корпус зеркала, которая будет мощностью в 21 Ватт, может за 3 минутки разморозить замерзшее зеркало. Такая нагрузка будет нежелательна, если она будет постоянно включена, потому при ординарном запотевании можно использовать одну двухконтактную либо 2 лампы по 10 Вт. Один контакт употребляется для размораживания, а другой контакт употребляется для защиты от запотевания зеркал.

На рынке сегодня есть универсальные нагревательные элементы. Сложность заключается в том, что отсутствует полноценный комплект устройства обогрева с инструкцией по установке (по аналогии с дневными ходовыми огнями). Идеей является разработка универсального устройства для обогрева наружных зеркал заднего вида с подробным описанием монтажа данного оборудования с подключением к бортовой сети автомобиля. Из элемента подогревателя обычно выходит 2 провода, их можно подключать, не соблюдая полярность, полярность роли не играет, подключение будет параллельным. При

подключении питания от подогрева заднего стекла необходимо установить реле и кнопку включения с выносным предохранителем на 10 А (Рис.3).

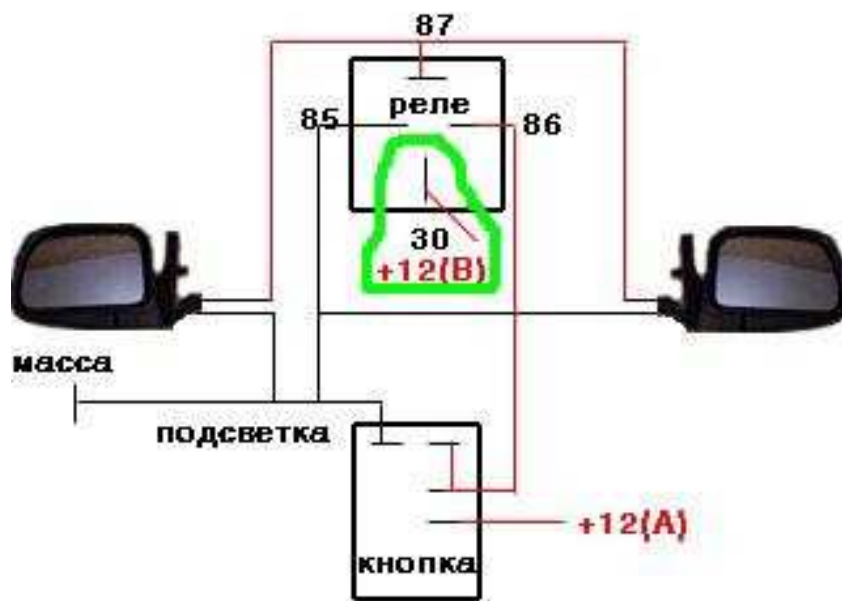


Рисунок 3 - Схема установки на автомобиле не оборудованном подогревом заднего стекла

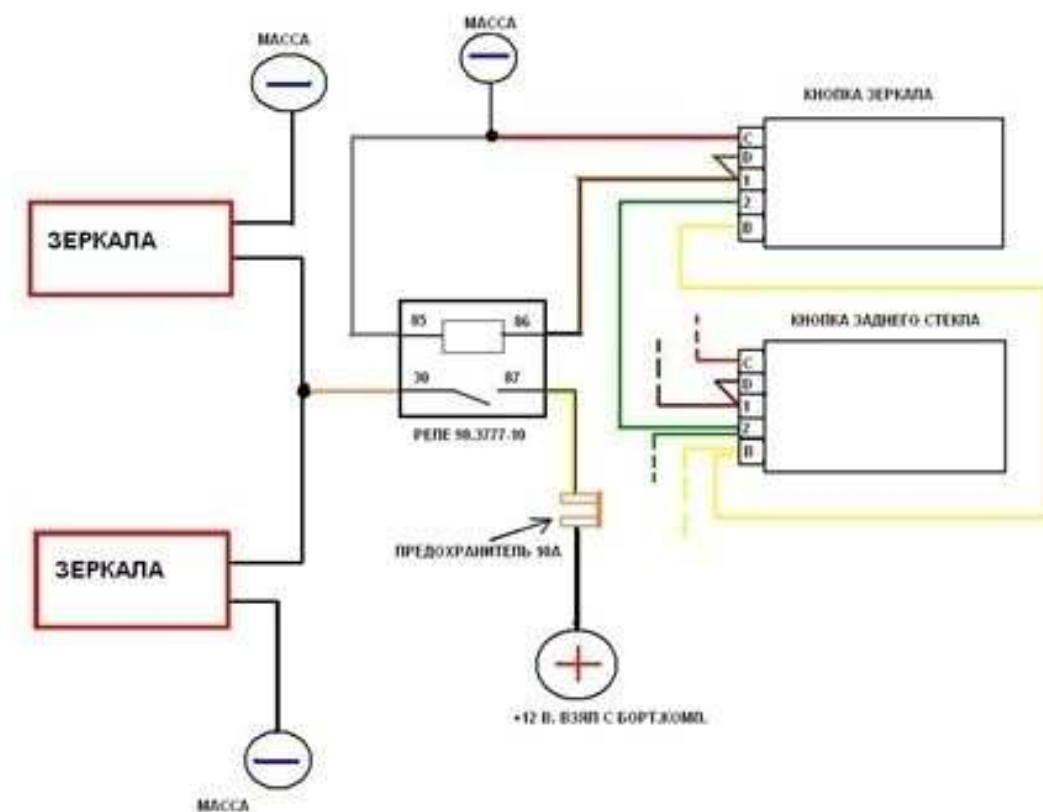


Рисунок 4 - Схема установки на автомобиле с обогревом заднего стекла

В связи с появлением достаточно ёмких аккумуляторов можно разработать автономное устройство обогрева зеркал, питаемое от аккумулятора. В этом случае

достаточно будет иметь возможность подзарядки аккумулятора как от сети 220V, так и от бортовой сети автомобиля.

Заключение

Современные технологии материалы дают возможность реализации таких идей, которые ранее не были возможны. Важно их использовать так, чтобы они использовались на благо человека, как в данном случае для повышения комфорта и безопасности управления автомобилем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвиненко В.В. Электрооборудование автомобилей ВАЗ-2110, -2111, -2112: отдельное издание – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём», 2007. – 168 с.
2. Литвиненко В.В. Автомобильные датчики, реле и переключатели. Краткий справочник: отдельное издание / Майструк А.П. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём», 2008. – 176 с.: ил., табл.
3. Ют В.Е. Электрооборудование автомобиля: учебник – М.: издательство Горячая линия – Телеком, 2009. – 440 с.
4. Передерий В.П. Устройство автомобиля: учебник – М.: издательство Форум, Инфра-М, 2016. – 288 с.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Хасенов Б.А., руководитель – Филиппевич Н.Н.

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

Человек с самых древних времён учился пользоваться дарами Солнца, но Солнце способно удовлетворять и более масштабные потребности человека. По подсчётам учёных, человечество нуждается в десяти миллиардах тонн топлива.

Если высчитать количество таких условных тонн, которые предоставляются Солнцем в течение года, мы получим фантастическую сумму – около ста триллионов тонн. Таким образом, люди получают количество энергии, превышающее необходимые ресурсы в десять раз. Нужно только взять это энергетическое богатство. Вот этот вопрос и является крайне актуальным для науки.

С экономическим подходом все просто: экономия на разнице в стоимости бензина и электричества сможет покрыть наценку за новизну технологий или гибридность лишь при пробегах в сотни тысяч километров. Изобретение относится к транспортному средству для перевозки охлажденных грузов, в частности к автомобильному рефрижератору. Для выполнения этой работы была поставлена цель: изучение применения энергии солнца, как альтернативного источника питания рефрижератора. Для решения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

- проанализировать литературу и другие источники информации о применении солнечной энергии на автомобильном транспорте;
- провести расчёты и сделать выводы по результатам, применение на крыше рефрижератора фотоэлементов для получения солнечной энергии.

Решение поставленных задач предполагало рассмотрение характеристики рефрижераторов разных моделей и ознакомиться с устройством и работой данных транспортных средств. Затем был сделан сравнительный анализ. Перспективным направлением является создание фотоэлементов на основе наноантенн, работающих на непосредственном выпрямлении токов, наводимых в антенне малых размеров (порядка 200-300 нм) светом (т. е. электромагнитным излучением частоты порядка 500 ТГц). Наноантенны не требуют дорогого сырья для производства и имеют потенциальный КПД до 85%. В связи с этим необходимо было сравнить максимальные значения эффективности фотоэлементов и модулей, достигнутые в лабораторных условиях, и определить факторы, влияющие на эффективность фотоэлементов.

В ходе исследования были произведены расчеты применения фотоэлектрических панелей на прицепах и полуприцепах рефрижератора в г. Магнитогорске. Они вырабатывают 220 В. В условиях средней полосы России суточная выработка составляет до 750 Втч. Одновременно можно подключать приборы совокупной мощностью до 300 Вт.

Результаты исследования.

Данные для экономического расчета:

Длина – 13158 – 13, 158м

Ширина – 2282 – 2,282м

Энергозатраты – 5,8 кВт/ч

Суточная выработка до – 750 Вт/ч

$S_{пр} = 13,158 \cdot 2,282 = 30,026\text{м}$

Выработка энергии 1 панели за час

$750 : 24 = 31,25\text{Вт/ч}$

$S_{па} = 1,580 \cdot 0,808 = 1,27\text{м}$

Количество панелей - $30,026/1,27 = 23\text{шт}$

Общая выработка за 1 час:

$31,25 \cdot 23 = 718\text{Вт/ч}$

Экономия $58\,000 - 718 = 5082\text{Вт/ч} = 5,082\text{ кВт/ч}$

Из анализа полученных нами данных следуют следующие выводы:

- Экономия энергии применения фотоэлементов на крыше транспортного средства составляет 5.082 кВт/ч.

- Успешное применение фотоэлементов доказало, что энергия солнечных лучей обладает массой преимуществ перед традиционными источниками.

- Автономность, так как не требуется внешних энергокоммуникаций;

- Стабильность подачи питания, в силу специфики солнечный ток не подвержен скачкам напряжения.

- Экономичность, так как средства тратятся только один раз, при монтаже установки.

- Солидный ресурс эксплуатации (свыше 20 лет).

- Всесезонное использование, солнечные установки эффективно работают даже в морозы и облачную погоду (с незначительным снижением КПД).

- Простота и удобство сервисного обслуживания, так как требуется только изредка очищать лицевые стороны панелей от загрязнений.

Единственным недостатком можно назвать только зависимость от солнца и тот факт, что такие установки не работают ночью. Но эта проблема решается за счет подключения специальных аккумуляторов, в которых накапливается выработанная за день энергия солнечного света.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алфёров Ж. И., Андреев В. М., Румянцев В. Д. Тенденции и перспективы развития солнечной энергетики // Физика и техника полупроводников, 2004, Т.38, вып.8. – с. 937-948.

2. Гарнавский В. «Всемирные перспективы солнечной энергетики»/ <http://energosber.info/articles/alternate/71797/> 2016.

3. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие 2012. – 240 с.

ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ

1. Перспективы и проблемы использования солнечной энергетики. URL: http://www.azeri.ru/papers/echo-az_info/19301: 2016).

2. <http://allspectech.com/gruzovaya-tehnika/refrizheratory/thermo-2.king.html>Times ofIndia
3. <http://www.findpatent.ru/patent/232/2320500.html>
4. Системы солнечной энергии URL: <http://www.solarsystem.kz/ru/info.php> (дата обращения: 10.01.2016).

АВТОМОБИЛЬ – ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ ФАКТОРОВ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Головин А.С., руководитель – Воробьев С.Б.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Многопрофильный колледж

Автомобильный транспорт занимает важное место в единой транспортной системе страны.

Трудно представить себе сегодня человеческую цивилизацию без автомобиля. Уровень автомобилизации уже давно стал одним из основных показателей экономического развития страны, качества жизни населения.

Однако достижения научно-технического прогресса приносят людям не только пользу, но и вред. «За все надо платить», – говорит древняя мудрость. Плата за автомобиль – наше здоровье, наша жизнь. Автомобиль – один из главных факторов шумового загрязнения.

От шума приходится страдать всем людям, даже тем, кто никогда не пользуется автомобилем. И не только людям – всей природе. Создает эти вредные воздействия на среду, конечно не дорога, а автомобиль. Дорога защищает среду от автомобиля.

При выполнении этой работы была поставлена цель: проанализировать шумовое загрязнение, создаваемое автомобилем.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать литературу и другие источники информации о возникновении и влиянии автомобильного шума;
- произвести замеры для определения процента шума, создаваемого автомобилем от общего уровень уличных шумов;
- произвести наблюдения для определения источников шумового загрязнения в автомобиле;
- произвести замеры уровня шума в жилой застройки примыкающей к транспортным магистралям;
- произвести замеры и выяснить зависимость уровня шума при работе двигателя непосредственно после запуска и прогретого двигателя;
- произвести замеры и выяснить зависимость уровня шума при разных скоростных режимах, а также от способа снижения скорости автомобиля;
- произвести замеры и выяснить уровень шума, влияющего на восприятие разборчиво речи;
- произвести замеры и выяснить зависимость уровня шума от интенсивности и состава движения автомобильного транспорта;
- провести наблюдения за людьми, подвергающимся воздействию шуму от автомобилей;
- произвести замеры и выяснить зависимость уровня шума от запрета грузового движения и мотоциклов, а также ограничения скорости движения ниже 50 км/час;
- произвести замеры уровня шума для определения эффективности зеленых насаждений в защите от шума в зависимости от вида и ширины посадок;

–разработать мероприятия по снижению уровня шума от автомобильного транспорта.

Замеры шумового загрязнения производились на улицах и в жилых массивах города Магнитогорска. Беседы с людьми и врачами проводились в поликлиниках города.

В результате исследования были сделаны следующие выводы. В городских условиях 60-80% шума создает движение транспортных средств. В ночное время уровень шума составил 45 дБА. в жилом массиве, а днем 70 дБА. Уровень шума грузовых автомобилей на 8-10 дБа (т.е. примерно в 2 раза) выше, чем легковых.

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. Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогрева (до 10 дБ). Движение автомобиля на первой скорости (до 40 км/ч) вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя в 2 раза превышает шум, создаваемый им на второй скорости.

Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счёт торможения двигателем до момента включения ножного тормоза.

Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при его уровне более 70 дБ.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека в пределах 8-12 лет. Наиболее чувствительны к действию шума лица старших возрастов. Беспокоящее действие шума отражается больше на людях, занятых умственным трудом, по сравнению с людьми, выполняющими физическую работу (соответственно 60% и 55%). Высокие уровни шума в городской среде, являющиеся одним из агрессивных раздражителей центральной нервной системы, способны вызвать её перенапряжение. Городской шум оказывает неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую систему. Шум в значительной мере нарушает сон.

Запрет грузового движения дает снижение уровня шума примерно на 10 дБа. Защитный эффект от шумового загрязнения достигается в том случае, если жилая застройка размещена на расстоянии не менее 25-30 м от автомагистралей и зоны разрыва озеленены.

Несмотря на проведение различных мероприятий, автомобильный транспорт и дорожно-строительная техника продолжают оставаться наиболее крупным источником негативного воздействия на окружающую среду. Для ликвидации экологического беспорядка необходимо активизировать деятельность городских и районных комитетов по охране окружающей природной среды и служб охраны природы.

Таблица 1. Уровень шума от интенсивности и состава движения транспорта

Интенсивность движения, авт/час	Скорость движения, км/час			
	30	40	50	60
50	63,5	65,0	66,5	68,0
100	66,5	68,0	69,5	71,0
230	69,5	71,0	72,5	74,0

400	71,5	73,0	74,5	76,0
880	74,5	76,0	77,5	79,0
1650	76,5	78,0	79,5	81,0
3000	78,5	80,0	81,5	83,0

Таблица 2. Значения уровня шума в зависимости от вида и ширины посадок зеленых насаждений

Вид посадок	Ширина полосы, м	Снижение уровня шума, дБа
Однорядная	10-15	4-5
Однорядная при шахматном размещении деревьев	16-20	5-8
Двухрядная с расстоянием между рядами 3-5 м	21-25	8-10
Трех рядная	26-30	10-12

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян, В.В. Носов, В.Б. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: Научтехлитиздат, 1999 г.
2. Евгеньев, И.Е., Каримов, Б.Р. Автомобильные дороги и окружающая среда: учебник. – М., 1997 г.
3. Экологические проблемы развития автомобильного транспорта. - Москва, 1997
4. Аксёнов, И.Я., Аксёнов, В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986 г.

БЕЗОПАСНЫЙ И ЭКОЛОГИЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Кочин Д.С., руководитель – Стефанович В.Ю.

Катав-Ивановский индустриальный техникум

Безопасный и экологичный автомобиль должен быть выполнен с соблюдением требований:

- дизайна и технической эстетики;
- не загрязнять окружающую среду;
- абсолютная безопасность при эксплуатации.

Первое требование соблюдается при конструировании и постоянно совершенствуется, путем изменения формы, окраски, совершенствования дизайна салона и комфортностью пассажиров, применения современных материалов, удобных сидений, безбликовых стекол на приборном щитке применением современных ламп для освещения салона, бесшумностью при движении.

Экологичность достигается применением современных бензинов, полным сгоранием топлива, применением улучшенных смазочных материалов.

Безопасность достигается применением современных подушек безопасности, страховочных ремней, специальных бамперов смягчающих удар при наезде на препятствие, применением сезонных шин специального профиля, эффективной тормозной системой, внедрением автоматизированной системы управления.

Все указанным требованиям удовлетворяет электромобиль: экономии, безопасности, удобству в эксплуатации.

Единственным недостатком электромобиля является малый запас хода из-за недостаточной ёмкости АКБ, но за счет нетрадиционных источников электроэнергии можно осуществлять подзарядку АКБ во время езды, например, рекуперативным торможением, когда двигатель работает в режиме генератора.

Более эффективным методом подзарядки является применение солнечных батарей, из которых можно изготовить корпус и стекла автомобиля, да уже и изготавливают. Ведь летает же самолет на солнечных батареях, следующим должен быть автомобиль, в котором аккумуляторы будут отсутствовать.

Некоторые европейские страны намерены совсем отказаться от ДВС, т.е. заменить автомобили на электромобили, например, Германия сделает это в 2030 году.

Таким образом: электромобиль – автомобиль будущего.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1 www.ntv.ru/peredacha/chudo_tehniki/m24780/o339436/comments/

2 www.nanonewsnet.ru/articles/2012/cherez-10-20-let-my-vse-budem-ezdit-na-elektromobilyakh

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Петриков С.А., руководитель – Рязанов Ю.А.

Южно-Уральский многопрофильный колледж

Проблема надежной охраны окружающей среды, рационального и максимального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных.

Транспортный комплекс, в частности в России, включающий в себя автомобильный, морской, внутренний водный, железнодорожный и авиационный виды транспорта, один из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха. Его влияние на окружающую среду выражается, в основном, в выбросах в атмосферу токсикантов с отработавшими газами транспортных двигателей и вредных веществ от стационарных источников, а также в загрязнении поверхностных водных объектов, образовании твердых отходов и воздействии транспортных шумов [2].

К главным источникам загрязнения окружающей среды и потребителям энергоресурсов относятся автомобильный транспорт и инфраструктура автотранспортного комплекса [1].

Загрязняющие выбросы в атмосферу от автомобилей по объему более чем на порядок превосходят выбросы от железнодорожных транспортных средств. Далее идут (в порядке убывания) воздушный транспорт, морской и внутренний водный. Несоответствие транспортных средств экологическим требованиям, продолжающееся увеличение транспортных потоков, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог - все это приводит к постоянному ухудшению экологической обстановки.

Кроме отравления вредоносными выбросами газов воздуха автомобильный транспорт загрязняет значительные территории топливно-смазочными материалами, является мощным источником повышенного шума и электромагнитных излучений.

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием автомобильного транспорта существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду. Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом, атмосфере [2].

С каждым годом количество автотранспорта растет, а, следовательно, растет содержание в атмосферном воздухе вредных веществ. Постоянный рост количества автомобилей оказывает определенное отрицательное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Двигатели внутреннего сгорания ежедневно оказывают отрицательное влияние на здоровье миллионов россиян. Люди страдают от участвующих случаев кашля, приступов астмы, острых и хронических бронхитов, а также от заболеваний сердца и системы кровообращения. Самому высокому риску подвергаются профессиональные водители, работники автосервиса, дорожные работники и др.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) еще в 1998 году выступила с заявлением о связи между канцерогенными веществами, обнаруженными в выхлопах автомобилей работающих на дизельном топливе и заболеваниями раком легких. Новый тип веществ, обнаруженный в выхлопах автомобилей работающих на дизельном топливе, по

мнению ученых, вызывает мутации в организме человека, и являются основными факторами вызывающими рак легких [9].

Основными источниками загрязнения воздуха при эксплуатации авто транспорта является ДВС, которые выбрасывают в атмосферу отработавшие газы и топливные испарение. При этом 95% выбросов приходится на отработавшие газы, предоставляющие собой «Аэрозоль» сложного состава. В отработавших газах двигателей внутреннего сгорания обнаружено около 280 компонентов продуктов полного и неполного сгорания нефтяных топлив, а также неорганические соединения тех или иных веществ присутствующих в топливе [10].

Мировой ежегодный выброс вредных веществ в атмосферу составляет 50 миллион тонн.

В целом по России выбросы в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортными средствами составляют в год около 12 млн. тонн.

Ежегодный экологический ущерб от функционирования автотранспорта в стране составляет свыше 160млрд. рублей [5].

Основные виды выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников, их воздействие на организм человека и окружающую среду представлены в таблице.

Таблица. Основные компоненты отработавших газов, %

Двигатели	N ₂	O ₂	H ₂ O (пар)	CO ₂	CO	N _x O _y	C _x H _y	C (сажа)
Бензиновые	74-77	0,3-0,8	3-5,5	5-12	5-10	До 0,8	0,2-3	До 0,4
Дизели	76-78	2-18	0,5-4	1-10	0,02-5	До 0,5	До 0,5	До 0,5

Кроме того к особо опасным продуктам выхлопа относят бензапирен и свинец.

Токсичные вещества, содержащиеся в отработавших газах

Оксись углерода (CO) – газ без цвета и запаха. Приводит к развитию у человека кислородной недостаточности, нарушению центральной нервной системы, поражению дыхательной системы, ухудшению зрения. Увеличенные среднесуточные концентрации CO способствуют возрастанию смертности лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями. При содержании в воздухе 0,05 % CO слабое отравление наступает через 1 ч, при 1 % человек теряет сознание через несколько вдохов.

Оксиды азота (N_xO_y) представляют собой смесь N₂O, N₂O₃ и N₂O₄ В результате их воздействия нарушается функция бронхов и легких, особенно у людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. При концентрации в воздухе 0,001 % по объему оксиды азота вызывают раздражение слизистых оболочек носа и глаз, при 0,002 % начинается кислородное голодание, при 0,008 % – отек легких.

Сернистый ангидрит – бесцветный газ с резким запахом, становится причиной возникновения бронхитов, астмы и друг их респираторных заболеваний.

Углеводороды – группа соединений C_xH_y. В результате реакции с окислами азота образуют смог.

Бенз(а)пирен – полициклический ароматический углеводород, попадая в организм человека, накапливается и является причиной образования злокачественных опухолей.

Сажа (С)– твердый фильтрат отработавших газов, сам по себе опасности не представляет, но является накопителем канцерогенных веществ.

Соединения свинца – появляются в отработавших газах в случае применения этилированного бензина, поражают центральную нервную систему и кроветворные органы человека.

Для решения этой глобальной проблемы конструкторы, разработали систему контроля отработавших газов и внедрили ее в серийное производство автомобилей [1].

Система контроля отработавших газов служит, для слежения и снижения уровня выброса вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами и включает в себя (смотри рис.1):

- электронный блок управления (ЭБУ);
- датчик Лямбда-зонд;
- каталитический нейтрализатор(катализатор);
- катализатор - накопитель сажи;
- датчик содержания NO_x ;
- датчик температуры;
- датчик давления;
- сажевый фильтр;
- датчик уровня сажи.

Электронный блок управления двигателем принимает информацию от датчиков и в соответствии с заложенным программным обеспечением формирует управляющие сигналы на исполнительные устройства систем двигателя. В выпускной системе осуществляется принудительный подогрев кислородных датчиков и датчика оксидов азота, необходимый для их эффективной работы. Исполнительными устройствами системы рециркуляции отработавших газов являются электромагнитный клапан управления подачей вторичного воздуха, а также электродвигатель насоса вторичного воздуха. Управление системой улавливания паров бензина производится с помощью электромагнитного клапан продувки адсорбера.

Кислородный датчик (другие названия – лямбда-зонд, датчик концентрации кислорода) служит для определения количества кислорода в отработавших газах.

Для обеспечения эффективной (экономичной и экологичной) работы двигателя внутреннего сгорания соотношение воздуха и топлива в топливно-воздушной смеси должно быть постоянным на всех режимах работы. Это достигается использованием кислородного датчика в выпускной системе.

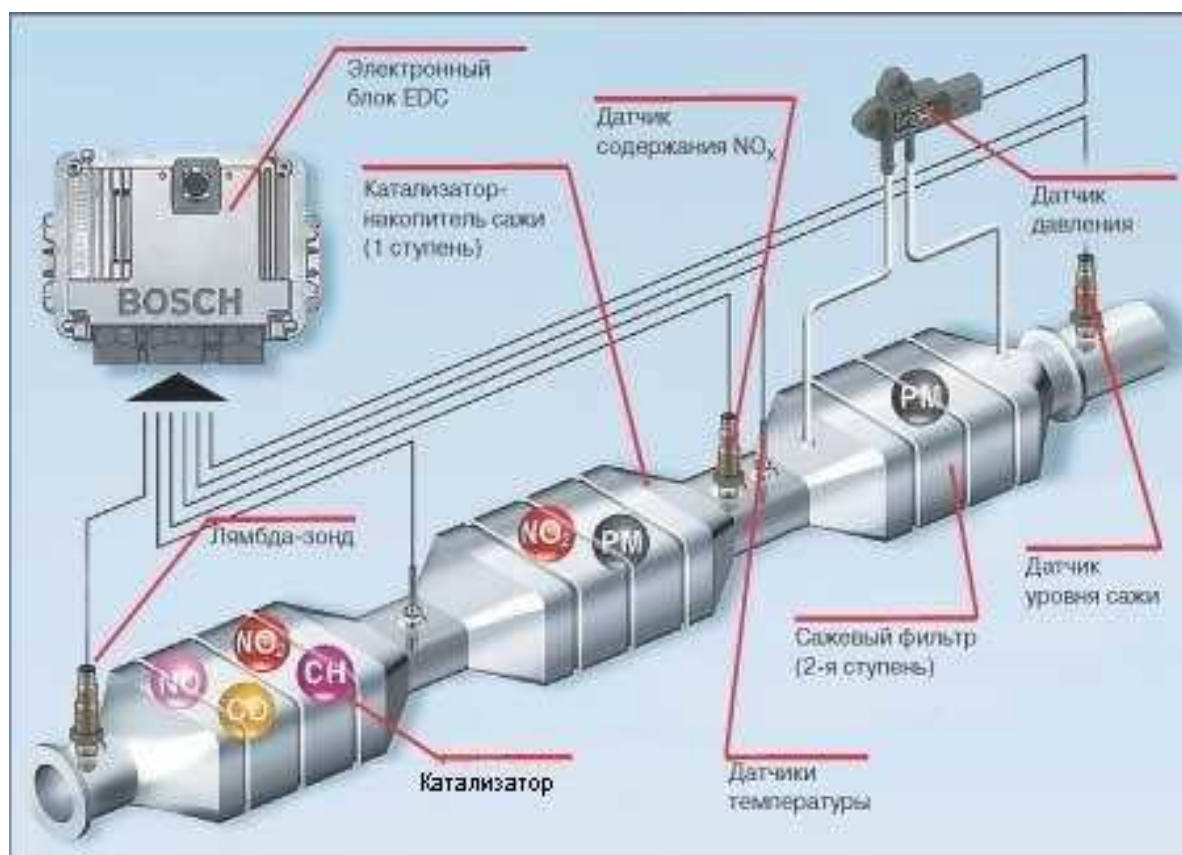


Рисунок 1- Система контроля отработавших газов

Сам процесс управления содержанием кислорода в выхлопных газах называется лямбда-регулирование.

Так, при недостатке воздуха в топливно-воздушной смеси, углеводороды и угарный газ полностью не окисляются. С другой стороны, при избытке воздуха оксиды азота полностью не разлагаются на азот и кислород.

Лямбда-зонд устанавливается в выпускной системе. На отдельных моделях автомобилей применяется два кислородных датчика: один устанавливается докаталитического нейтрализатора, другой – после. Применение двух кислородных датчиков, усиливает контроль за составом отработавших газов и обеспечивает эффективную работу нейтрализатора.

В зависимости от конструкции различают два вида кислородных датчиков: двухточечный и широкополосный.

Каталитический нейтрализатор (обиходное название – катализатор) в составе выпускной системы предназначен для снижения выброса вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами.

Каталитический нейтрализатор применяется как на бензиновых, так и на дизельных двигателях. Нейтрализатор обычно устанавливается непосредственно за выпускным коллектором или перед глушителем.

Конструкция каталитического нейтрализатора включает блок-носитель, теплоизоляцию и корпус.

Основным элементом каталитического нейтрализатора является блок-носитель, который служит основанием для катализаторов. Блок-носитель изготавливается из специальной огнеупорной керамики. Конструктивно блок-носитель состоит из множества продольных сот-ячеек, которые значительно увеличивают площадь соприкосновения с отработавшими газами.

На поверхность сот-ячеек тонким слоем наносятся вещества-катализаторы. В качестве таких веществ используются платина, палладий и родий. Катализаторы ускоряют протекание химических реакций в нейтрализаторе.

Платина и палладий относятся кокислительным катализаторам. Они способствуют окислению несгоревших углеводородов (СН) в водяной пар, оксида углерода (угарный газ, СО) в углекислый газ.

Родий является восстановительным катализатором. Он восстанавливает оксиды азота (NO_x) в безвредный азот.

Таким образом, три катализатора снижают содержание в отработавших газах трех вредных веществ. Такой нейтрализатор называется **трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором**.

Датчик оксидов азота позволяет определять концентрации оксидов азота и кислорода в отработавших газах и вворачивается в выпускную систему непосредственно за накопительным нейтрализатором.

Сажевый фильтр – это устройство, представляющее собой емкость, заполненную пористой структурой (состоящей из керамики). При прохождении выхлопных газов через эти «соты» сажа и гарь оседают на порах наполнителя. При его применении количество сажи уменьшается на 80 – 90 %. Такие устройства применяются с 2001 года, поначалу они устанавливались на тяжелых грузовиках. Однако с 2011 года была введена норма «Стандарт Евро-5» и применения этого фильтра стала обязательной на всех дизельных автомобилях. В некоторых случаях он может быть объединён с нейтрализатором, и тогда его местоположение - прямо за выпускным коллектором. Средний ресурс рассчитан на 150тыс. км [12].

Основная задача - это максимально очистить выхлопные газы от вредных для окружающей среды примесей. По сути это также часть глушителя, которая очищает выхлоп.

Датчик температуры отработавших газов – этот датчик установлен непосредственно перед накопительным нейтрализатором. По сигналу датчика определяется работоспособность накопительного нейтрализатора NO_x и оптимизируются его функции. Помимо этого получаемые посредством датчика температуры данные используются для определения теплового состояния предварительного нейтрализатора, поддержки температурной системы выпуска, а также для защиты ее компонентов от перегрева [12].

Датчик давления во впускном коллекторе является одним из датчиков, используемых в электронной системе управления бензинового двигателя. Данные, которые представляет датчик, служат для расчета плотности воздуха и определения его массового расхода, что в свою очередь позволяет оптимизировать процессы образования и сгорания топливно-воздушной смеси.

Датчик давления во впускном коллекторе измеряет абсолютное давление, т.е. давление воздуха в коллекторе относительно вакуума.

Датчик сажи предназначен для контроля функциональности сажевого фильтра, либо для запуска восстановления фильтра, а также для вычисления концентрации частиц сажи и скорости отработавших газов. Датчик находится в выпускной трубе и использует свойство частиц сажи - перенос заряда. Датчик сажи можно также использовать и в диагностических системах на СТО, что позволило расширить проведение и точность проверки токсичности ОГ [11].

Таким образом, применение в автомобилях системы контроля отработавших газов позволило в какой-то степени решить проблему экологического ущерба от эксплуатации автотранспорта в мировом масштабе, а также снизить уровень заболеваемости людей от вредных выбросов.

Заключение:

Основная цель системы контроля отработавших газов это - минимизация выброса в атмосферу токсичных составляющих продуктов сгорания.

Система контроля отработавших газов позволяет обнаруживать неисправности устройства очистки отработавших газов автомобиля.

Только комплексное выполнение технологических, планировочных, организационно-технических мероприятий может привести к улучшению качества окружающей среды в городе.

В настоящее время одним из путей повышения экологичности автотранспорта является его перевод на природный газ, что обеспечит сокращение вредных выбросов [4].

Основные пути снижения экологического ущерба от транспорта заключаются в следующем:

- 1) оптимизация движения городского транспорта;
- 2) разработка альтернативных энерго - источников;
- 3) дожигание и очистка органического топлива;
- 4) создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные топлива;
- 5) защита от шума;
- 6) экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. - М.:Транспорт, 2007.
2. Гук Г.А. Воздействие автотранспортного комплекса на экологию / Г.А. Гук, А.В. Богачев. - Майкоп, 2007. - С.10-11.
3. Гурьянов Д.И. Экологически чистый транспорт: направления развития // Инженер, технолог, рабочий. №2. 2011. - С. 12-14.
4. Жуков С. Природный газ - моторное топливо XXI века // Промышленность сегодня. №2. 2011. - С. 12.
5. Кириллов Н.Г. А воз и ныне там - проблема экологизации автомобильного транспорта Санкт-Петербурга // Промышленность Сегодня. № 11. 2011. - С.13.
6. Криницкий Е. Экологичность автотранспорта должен определять Федеральный закон // Автомобильный транспорт. №9. 2010. - С. 34-37.

7. Луканин В.Н., Гудцов В.Н., Бочаров Н.Ф. Снижение шума автомобиля. - М.: Машиностроение, 2011. - 289 с.
8. Наумов Я. Г. Экология России. - М. 2009.
9. Величковский Б.Т. и др. Здоровье человека и окружающая среда. М.: Новая школа, 1997. – 235 с.
10. Окружающая среда и транспорт / И.Р. Голубев - М.: Транспорт, 2007. - 96 с.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

1. Источник <http://carmanz.com/opel/astra-1998/8756-astrazafira19986-4-2.html#ixzz4N59M2g4n>
2. Источник <http://carmanz.com/opel/astra-1998/8756-astrazafira19986-4-2.html#ixzz4N5AB3ksT>

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Порунов Д.С., руководитель – Устьянцева Н.В.

Южно-Уральский государственный технический колледж



Все чаще можно слышать о пагубном влиянии деятельности человека на окружающую среду. Вред, наносимый ей, продолжает расти. Деятельность фабрик и заводов, загрязнение земли и воды отходами, вырубка лесов – лишь малая часть того, что происходит по вине человечества.

Еще одной проблемой являются выхлопные газы автомобилей, поэтому люди, которые заботятся о природе и своем здоровье, но не могут отказаться от личного транспорта, выбирают экологичные автомобили. Они не оказывают такого вредного

воздействия, как те, что работают на дизельном топливе или бензине.

Для борьбы с загрязнением окружающей среды в Европе для автомобилей разрабатываются и вводятся все более и более жесткие экологические нормы выбросов вредных веществ.

Над созданием экологичных автомобилей работают многие крупные автопроизводители — от Peugeot и Audi до Ferrari и Rolls-Royce. Показательно, что даже компании из Китая, где пока мало кого волнует охрана окружающей среды, начинают инвестировать колоссальные средства в создание и развитие линеек «зеленых» авто. И это вполне оправдано, поскольку сегодня ключом к основным мировым рынкам наряду с качеством, безопасностью и доступными ценами, становится «экологичность» автомобилей.

Автопроизводители соревнуются между собой как в стремлении максимально экономить невозобновляемые энергоресурсы, так и в сведении к минимуму негативного воздействия на окружающую среду. И если раньше никто не продвигался дальше концептов, то сейчас компании переходят от заявлений и экспериментальных образцов к массовому внедрению своих разработок.

Сегодня почти каждый водитель знает, что существует «экологический класс» авто. К какому именно классу можно отнести Вашу машину, следует судить по присутствию вредных веществ и их количества, выделяемых ТС: углеводороды, оксиды азота, углерода и многие другие. В нашей стране постепенно вводятся новые экологические стандарты.

Уже давно доказано, что автовыхлопы вредны для экологии, а современные материалы, которые применяются для изготовления деталей салонов и других запчастей (кресла, приборная панель, руль и т.д.), могут быть крайне опасны для организма человека.

С 2007 г. портал HealthyStuff.org ежегодно публикует медицинские исследования о количестве различных вредных веществ, которые содержатся в автомобиле. Специалисты совместно с профессиональными водителями составляют перечень машин, которые являются самыми безопасными для человека.

В первую очередь вреден отработанный газ, содержащий несгоревшее топливо, окиси азота, свинец из присадок топлива. Если заглянуть в топливную систему, то пары топлива ничего хорошего для здоровья не принесут. В картере коленчатого вала, как утверждают инструкторы по вождению, есть испарившееся смазочное масло и его антикоррозионные присадки.

Самой безопасной машиной, если говорить о токсичности салона, была признана Honda Civic. Как заявляют знающие люди, при отделке салона данной модели в материалы не добавляются соединения брома, который обычно используется для понижения уровня воспламеняемости полимеров. Салон этого автомобиля не содержит никаких тяжелых металлов. Помимо Honda Civic к безопасным моделям относят Toyota Prius, Nissan Cube, Honda CR-Z.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. http://spokoino.ru/articles/automobiles/samie_ekologichnie_i_bezopasnie_avto/
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%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
3. <http://www.aif.ru/auto/about/36312>

ОЧНОЕ УЧАСТИЕ

СЕКЦИЯ 4

Шевченко В.А. Совершенствование работы механизмов литейного двора путем правильной компоновки технического оснащения	3
Мингажев М.В. Анализ проблем внедрения технологии литья по газифицируемым моделям на АО «Турбина»	8
Ульянов Е.В. Технология разработки бытового оборудования на примере картофелечистки	11
Вершинин А.Ю. Экспресс диагностика состояния рабочей жидкости как фактор повышения долговечности гидросистем	13
Хусаинов В.В., Ясенко Р.А. Установка для восстановления посадочных мест под кольцо подшипника вала КПП	18
Скородумов Д.А. Установка для восстановления мест под подшипники чугуновых КПП электроимпульсным наращивание с одновременным упрочением.....	21
Черепанов А.А., Крапивин И.М. Инновационные технологии в машиностроении..	25
Шушан А.А. Азотирование – как способ повышения износостойкости инструмента стали.....	32
Кожевников В.В. Техническая эксплуатация механизма главного подъема разливочного крана Q=180-63/3,2т в ЭСПЦ-6 ПАО «ЧМК»	37
Ченцов С.А., Шахвалеев К.А. Использование станков с ЧПУ как средство повышения производительности труда	41
Апсалямов Р.Г., Файзуллин Э.Ш. Бессвинцовые сплавы для электроники.....	45
Проходцев А.Э. Усовершенствование разгрузки и погрузки лома цветного металла при использовании вилочного погрузчика (на примере ООО «ЦВЕТМЕТ - АЛЪЯНС» г. Челябинска)	48
Алексеев Н.В. Анимация сборочных чертежей	51
Глуховеров В.В., Фур М.Е. Материалы для скоростной резки металлов	55
Варецкий Н.К. Вибрационное сверление отверстий малого диаметра	60
Чистякова Е.А. Обработка внутренних шестигранных поверхностей	65
Кириенко В.Е. Инновационные технологии машиностроения	70
Заиченко Н.А. Производство бесшовных и сварных труб прокаткой	75
Смирнов Д.Ю. Станки для производства арболита	79

СЕКЦИЯ 5

Зейф С.Д. Новые технологии сварки	84
Беловолков К.Ю. Интенсификация процесса помола при производстве цемента	89
Нигаматуллина В.Х., Фролов Д.Е. Технология строительства фундамента ТИСЭ ..	94
Симаков С.Д. Современные железобетонные изделия	97
Ковалева Я.С. Использование отходов деревообработки в производстве роительных материалов	101
Доможирова К. А., Сахоян Л.А. Каркасное строительство из OSB плит	105

Лобанов А.К., Пинигина В.Ю. Экологические тенденции в строительстве современных зданий	110
Шайбаков В.Ш., Грицай М.В. Подшипниковые стали в монтажных работах.....	115
Ковтюх К.Ю., Семейна А.С., Мищенко У.В. Новый стадион Петербурга, как уникальный строительный объект	118
Соколова Д.В. Композитная арматура	122
Чепракова Т.Ю., Худоносков К.В. Деревянное домостроение – состояние и перспективы развития	126
Марковских К.Э. Новые материалы в строительстве наружных сетей газоснабжения	129
Таскаев Д.А., Едишерашвили Г.З., Боровинский А.В. Новые технологии устройства поверхностной обработки	131
Семикин Н.С., Кролевец Д.И. Сравнительная характеристика листовых отделочных материалов	135
Павловская А.В. Использование современных фасадных конструкций	141
Аскарова А.А. Технологии и материалы XXI века	146
Усанова Г.А. Умный дом: новейшие технологии в строительстве	149
Изак О.Ю. Наливные 3D полы – Технологии будущего в современном дизайне	155
Кагарманов С.М. Эффективные системы кровельного покрытия	158
Егорков С.Ю. Энергоэффективная технология передачи естественного света по световым каналам с помощью системы солнечного освещения	164

СЕКЦИЯ 6

Буланова Н.С. Безопасный и экологичный автомобиль - безопасность внедорожников.....	169
Пеньков А.А. Эффективность применения метода холодного рексайлинга при ремонте дорог Челябинской области	174
Маковкин В.К. Снижения уровня превышения скоростного режима на дорогах города	179
Лазарев А.В. Электромобиль. Достоинства и недостатки. Перспективы развития....	181
Мухаметшина Ю.А. Газ, как альтернативный вид топлива	185
Петрова А.Э. Необходимость применения систем нейтрализации отработавших газов на автомобилях	187
Савина Е.С. Влияние впрыска топлива дизельного двигателя на энергетические, экономические и экологические показатели автомобиля	190
Галяутдинова К.Р., Двоеглазова Е.А. Зеленные автомобили	193
Беляков А.А. Водородный автомобиль как средство сохранения окружающей среды	197
Будылин Е.А. Экологическая безопасность автомобиля и влияние автомобилизации на окружающую среду	201
Бородкин Д.И. Нанотехнологии в автомобиле строении	205
Кремлёв Е.Ю. Авто экологическая безопасность	209
Руднев Н.В. Модель современного городского автомобиля	212
Трякшин В. К. Методы снижения токсичных веществ в отработавших газах в процессе эксплуатации личного автомобиля	215

Андреев Д.А. Влияние дополнительных опций на безопасное управление автомобилем	220
Хасенов Б.А. Альтернативные источники питания	225
Головин А.С. Автомобиль – один из главных факторов шумового загрязнения.....	228
Коцин Д.С. Безопасный и экологический автомобиль	231
Петриков С.А. Система контроля отработавших газов	232
Порунов Д.С. Проблемы экологии в автомобилестроении	239

**МОЛОДЕЖЬ. НАУКА.
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА**

(материалы областной студенческой научно-технической конференции)

Редакционно-издательский отдел «Южно-Уральский государственный технический
колледж».

Формат А4. Объем 244 с. Тираж 10 экз.

The background features a complex composition of overlapping elements. At the top, there are green gears and leaves. Below this, a large white triangular shape points downwards. The bottom half of the image is dominated by a large green leaf with a prominent vein structure, overlaid with semi-transparent gears and colorful geometric shapes in shades of pink, blue, and green.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ ГБОУ «ЮУрГТК»