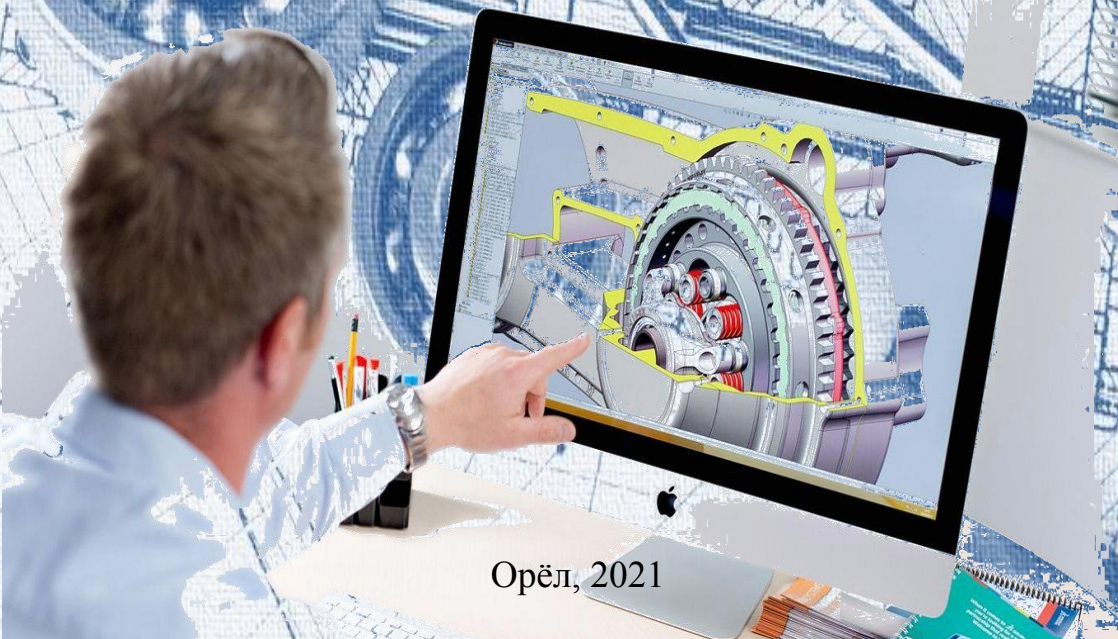




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В.ПАРАХИНА»



СБОРНИК
СТАТЕЙ IX МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ПРОФЕССИЯ ИНЖЕНЕР»
ФАКУЛЬТЕТА АГРОТЕХНИКИ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
КАФЕДРЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ И МЕХАНИКИ



Орёл, 2021

УДК 62-051(06)

Профессия инженер: сборник материалов IX Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, [электронный ресурс], 2021. – 364 с.

Сборник статей подготовлен на основе материалов IX Молодежной научно-практической конференции «Профессия инженер», состоявшейся 12 мая 2021г. на кафедре «Инженерная графика и механика» факультета агротехники и энергообеспечения Орловского ГАУ имени Н.В.Парахина.

Программа конференции включала работу секций:
«В мире техники»,
«Традиции и инновации в инженерной графике»,
«Прочность, жесткость и устойчивость в современном мире»,
«Космос глазами обучающихся».

Докладчики представили результаты исследований по вопросам истории развития техники, различным аспектам развития инженерной науки в современной России. Издание может быть полезно научным сотрудникам, преподавателям, обучающимся, аспирантам и всем, кто интересуется проблемами и перспективами технического развития России.

Тексты статей печатаются в авторской редакции.

УДК 62-051(06)

**Секция 1
В МИРЕ ТЕХНИКИ**

УДК 629.78

РАМЫ МОТОЦИКЛОВ
Аниконова М.А., Павленко Т.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

MOTORCYCLE FRAMES
Anikonova M.A, Pavlenko T.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассказано о рамах мотоциклов, функциях и видах мотоциклетных рам.*

***Ключевые слова:** мотоцикл, рама, двигатель, труба.*

***Abstract:** The article talks about motorcycle frames, functions and types of motorcycle frames.*

***Keywords:** motorcycle, frame, engine, pipe.*

Сейчас рамы мотоциклов изготавливаются из стали и ее сплавов (популярный материал – хроммолибденовый сплав), алюминия; намного реже карбон, титан, магний. Именно материал оказывает влияние на жесткость, вес рамы и общее распределение веса мотоцикла. Но большее влияние на это оказывает тип рамы.

Рама мотоцикла - это основная конструкция мотоцикла. Он поддерживает двигатель, обеспечивает место для рулевого управления и задней подвески, а также поддерживает водителя и любого пассажира или багаж. К раме также прикреплены топливный бак и аккумулятор. Здесь закреплено переднее колесо, оно нужно для того, чтобы гонщик мог поворачивать его вправо и влево.

Центральная часть рамы, к которой крепится двигатель, бак и другое оборудование, может быть условной или вообще отсутствовать. В этом случае мотор выступает в роли опорной части.

Задняя часть рамы отвечает за фиксацию ведущего колеса. Его можно жестко установить с помощью маятника или других рычажных конструкций. Множество мотоциклов оснащено задней маятниковой подвеской, поэтому основная задача задней рамы – обес-

печить надежную точку крепления маятника. Также в задней части рамы находится подрамник, на котором держатся сиденья, заднее крыло, багажник, кофры, пассажира и другие полезные вещи.

Функции рамы.

Рама необходима для выполнения множества функций, которые можно разделить на «структурные» и «геометрические». Конструктивно рама необходима для размещения и крепления двигателя, трансмиссии и подвески. Для этого раму должна быть жесткой, прочной и максимально легкой. Геометрическая роль рамы содержится в обеспечении необходимых параметров для геометрии подвески и рулевого управления, колесной базы и положения центра тяжести. Есть немаловажный момент – именно рама обеспечивает выравнивание колес по прямой. Это также требует, чтобы рама было достаточно жесткой, чтобы выдерживать повороты при ускорении и торможении – и все это без вмешательства в рулевое управление и подвеску.



Типы рам.

Дуплексные/ Древней конструкцией мотоциклетной рамы является – дуплексная (двойная). Она названа из-за двух одинаковых силовых колец, которые начинаются и заканчиваются на рулевой колонке и соединяются перемычками. Присутствует хорошая жесткость. Используются на наших тяжелых мотоциклах. Если сравнивать с другими видами рам, то этот вид рам имеет слишком большой вес.

Хребтовые. Схож на костный хребет. Жесткость рам достигается за счет большой толщины хребта. Может устанавливаться на многие мотоциклы, мопеды, скутеры. Внутри хребта производители устанавливают проводку, топливный бак, воздушный фильтр. Двигатель подвешен к самому хребту. Но есть и плохая сторона – в случае аварии раму трудно починить.



Решетчатые или «Птичья клетка». Состоят из коротких кусков стальных труб, сваренных треугольниками. Чаще всего используются на мотоциклах Ducati.



Создателем решетчатых является итальянский дизайнер Массимо Тамбурини. На самый первый мотоцикл этот тип рамы установили на Honda CB750 в 1969 году. Он отличается малым весом и высокой жесткостью. Культура сварки важна при производстве решетчатых рам, больше других в этом преуспели компании KTM, Moto Morini, Aprilia, Benelli. В последнее время к традиционным «клеткам» присоединяют алюминиевые боковые пластины, что позволило снизить вес без ущерба жесткости конструкции.

Монокок. Рама-монокок считается редкостью в современной мотоциклетной индустрии, хотя идея ее далеко не нова. Это пространственная конструкция, в которой внешняя оболочка является несущим элементом. Рамы подобны куриному яйцу. Зная, что несмотря на легкость и маленькую толщину скорлупы, яйцо выдерживает большие нагрузки.



Первый двухколесный с мотором, построенный на основе несущей рамы, сделан благодаря авиационному инженеру Коррадино Д'Асканио. Это был мотороллер Vespa, который выпускался без существенных изменений конструкции более 60 лет. В 1967 году, благодаря эксперименту испанской компании Ossa, монокок входит в мир мотоциклов, хотя и в виде гранприного прототипа.

Диагональная рама. Когда началось развитие спорта и технологий диагональные оправы стали популярными. В их основе лежит пара металлических балок, соединяющих рулевую колонку и маятник по кратчайшему пути. Диагональные рамы в основном изготавливаются чаще из алюминия и его сплавов. Иногда в качестве материала для таких рам используется сталь. Благодаря высокой жесткости и малому весу диагональные рамы широко используются при производстве спортбайков, спорт-туристов и мощных стритов.



Несущий двигатель. В многих типах рам двигатель принимает на себя часть нагрузки, так или иначе несущий нагрузку.



Массивный картер – вещь очень жесткая, и жалко не использовать. Некоторые противостоящие баварские модели поддерживаются блоком двигателя. Передний и задний подрамники прикреплены к двигателю болтами, маятник с интегрированной в него карданной главной передачей прикреплен к движку. Следует помнить, что немцы используют Telever в качестве передней подвески моделей R1200R / GS.

Список литературы:

1. Устройство и виды мотоциклетных рам // supermotoclub.mirtesen.ru - URL: <https://supermotoclub.mirtesen.ru/blog/43723630408/USTROYSTVO-I-VIDYI-MOTOTSIKLETNYIH-RAM>. (дата обращения 2.05.2021)
2. Рама мотоцикла // wikichi.ru – URL: https://wikichi.ru/wiki/Motorcycle_frame (дата обращения 2.05.2021)
3. Какие виды рам бывают // mmoto.tk – URL: <https://mmoto.tk/какие-виды-рам-бывают> (дата обращения 2.05.2021)
4. Касарим, Д.Д., Павленко, Т.Г. История создания мотоцикла / Д.Д. Касарим, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 83-89.
5. Жихорев, Н.В., Павленко, Т.Г. Развитие мототехники / Н.В. Жихорев, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 24-28.
6. Шманев, Н.Д., Павленко, Т.Г. История создания мотоцикла / Н.Д. Шманев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 105-106
7. Должиков, И. В. Необходимые знания для улучшения рамы мотоцикла / И. В. Должиков, И. Л. Волкова // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 257-262.

ИЗОБРЕТЕНИЕ 3D ПРИНТЕРА

Архипов И., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

INVENTION OF A 3D PRINTER

Arkhipov I., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье пойдет речь о широко распространенной на данный момент технологии 3d печати, появившейся не так давно. Описывается принцип работы первых 3d принтеров, и история развития данной технологии.*

***Ключевые слова:** 3d принтер, технологии, модель, создание.*

***Abstract:** This article will focus on the currently widely used 3D printing technology, which appeared not so long ago. The principle of operation of the first 3d printers and the history of the development of this technology are described.*

***Keywords:** 3d printer, technologies, model, creature.*

Первый 3D-принтер был придуман иностранцем Чарльзом Халлом, патент на технологию был выдан в 1986 году. Принтер представлял собой достаточно крупную конструкцию. Прибор "вырастил" трехмерную модель, применив фотополимеризуемый материал к мобильной платформе. Он был основан на цифровой модели (3D-модели), ранее смоделированной на компьютере. Этот 3d-принтер делал трехмерные объекты, увеличивая на 0,1-0,2 мм высоту слоя. Первое устройство имело много недостатков. Чарльз Халл представляется соучредителем 3DSystems, одного из ведущих мировых производителей промышленных 3D-принтеров. Чарльз Халл был не единственным, кто экспериментировал с технологией 3D-печати, поскольку Карл Декард изобрел метод селективного лазерного спекания (SLS) в 1986 году. В то время как масса порошка нагревается в рабочей камере до температуры, близкой к температуре плавления. Он также основан на цифровой модели (3D-модели), ранее смоделированной на компьютере. После того, как лазер проходит горизонтальный слой, камеру опускают на высоту

слоя (обычно 0,1-0,2 мм), с помощью специального устройства выравнивают массу порошка и наносят новый слой. Однако наиболее известным и распространенным методом 3D-печати на сегодняшний день является послойное направление (FDM). Идея технологии принадлежит Скотту Крампу, патент датирован 1988 годом. Печатный рисунок движется в соответствии с линейным реверсированием по 1 или 2 осям, платформа по-прежнему движется в соответствии с 1 или 2 осями. Движение по-прежнему основано на 3D-модели. На платформу-форму укладывается жидкий пластик в соответствии с установленным силуэтом, после чего голова или платформа перемещаются и поверх старого наносится свежий слой. Все правило изменилось с 2006 года, когда вскоре был основан план RepRap. Replicating Rapid Prototyper - самовоспроизводящееся устройство для быстрого прототипирования) с целью создания само копирующего устройства, которое дал 3D-принтер с внедрением технологии FDM. Только, в отличие от дорогостоящих промышленных устройств, это, наверное, выглядело невзрачным открытием из подручных средств. Стальные валы действуют как каркас, они по-прежнему работают как реверс для печатающей головки, которая управляется элементарными шаговыми двигателями. Программное обеспечение с открытым исходным кодом. Практически все соединительные детали напечатаны из пластика на самом 3D-принтере. По мере развития проекта RepRap начали появляться 3D-принтеры, взяв за основу, заложенную движением в техническом, а иногда и идеологическом плане (например, приверженность концепции с открытым исходным кодом-OpenSource). Компании, производящие принтеры, пытались улучшить их как с точки зрения производительности, так и с точки зрения дизайна и удобства использования. Первые принтеры RepRap нельзя назвать коммерческим продуктом, так как ими не так просто управлять (а тем более собирать) и не всегда удается добиться стабильного результата. Тем не менее, компании попытались заполнить более чем значительный разрыв в качестве, оставив значительный разрыв в затратах, если это возможно.

В дополнение к "классическому" применению 3D-печати, сегодня все больше и больше новостей можно увидеть о том, как дом или какой-то орган (или, скорее, небольшая его часть) был напечатан на 3D-принтере из биоматериала. И это правда, несколько компаний по всему миру тестируют или уже частично используют 3D-печать при строительстве зданий и сооружений. В основном это касается оконтуривания стен (аналогично методу FDM)

специальной композитной бетонной смесью. А в Амстердаме есть проект моста, напечатанный на 3D-принтере, и этот список со временем будет только расширяться, так как использование 3D-печати в строительстве может значительно снизить затраты и увеличить скорость работ на определенных этапах. Смотри в будущее, мы можем с точностью сказать, что технологии 3D-печати будут увеличиваться как вширь, так и вглубь, совершенствуя технологии, делая быстрее процессы, качество и улучшая свойства материалов. 3D-принтеры будут все чаще вытеснять старые методы в производственных цепочках различных размеров, и благодаря этому мировое производство будет двигаться по схеме "по требованию", увеличивая степень индивидуализации продукта.

Список литературы:

1. <https://www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/kratkaya-istoriya-3d-pechati/>
2. <https://3dcorp.ru/story.html>
3. <https://mygs.ru/blog/istoriya-3d-printerov>
4. Ланцова, Ю.А., Павленко, Т.Г. 3D принтеры / Ю.А. Ланцова, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 45-48.
5. Соломахин, Д., Павленко, Т.Г. 3D принтер / Д. Соломахин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 67-72.
6. Заяц, А.А., Павленко, Т.Г. 3D - принтеры / А.А. Заяц, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орёл: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 69-73.
7. Внукова, О. В. Современные строительные машины и оборудование / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова // Перспективы развития научных исследований: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 25 сентября 2020 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 12-18.

УДК 629.78

МАШИНЫ ДЛЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Асафов П.Д., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

LOADING AND UNLOADING MACHINES

Asafov P.D., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье речь пойдет о грузоподъемных кранах. Их классификации и истории создания кранов.*

***Ключевые слова:** механизмы, жесткость, надежность, краны.*

***Abstract:** The article will focus on cranes. Their classifications and the history of the creation of cranes.*

***Keywords:** mechanisms, rigidity, reliability, cranes.*

Начнем с того, что же называют грузоподъемным краном.

Кран грузоподъемный – общее название для подкласса грузоподъемных машин, предназначенных для *пространственного* перемещения грузов, временное зацепление которых осуществляется с применением различных грузозахватных приспособлений: крюковых подвесок, грузозахватных органов специального конструктивного исполнения.

Подъемные краны занимают видное место в системе машин для механизации монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве. С помощью кранов достигаются высокие показатели и индустриальность при производстве строительно-монтажных работ. Объектами применения этих машин являются практически все строительные площадки и пункты обработки грузов (склады и т.д.).

Подъемные краны – это машины циклического действия, так как их рабочий процесс состоит из отдельных чередующихся циклов, включая рабочие и вспомогательные периоды. Они обеспечивают обслуживание большой площади рабочей зоны, равной двойному вылету (вышка, шина, гусеничный кран) и ходу погрузочной тележки (портального и мостового крана), умноженному на длину подкрановых путей. Для увеличения мобильности кранов используются современные методы монтажа, демонтажа, транспортиров-

ки и подготовки к эксплуатации.

Влияние текущих изменений в строительном производстве: производственный характер работ, включая реконструкцию промышленных и гражданских зданий, расширение замены домов старых серий на новые в существующих дворовых территориях. Неотъемлемой частью организационно-технологических решений на строительных площадках являются рабочие производственные проекты и технологические схемы, на которых показана последовательность технологических комплексов и операций с подъемными кранами, места установки и безопасные рабочие зоны машин.

Переход машиностроительных и строительных компаний к рыночным отношениям приводит к повышению конкурентоспособности кранов и качества их эксплуатации. Использование современных моделей подъемных кранов обеспечивает выполнение требований технологии производства сборочно-погрузочно-разгрузочных работ, повышение производительности и улучшение условий труда машиниста (крановщика), но это достигается за счет усложнения конструкции машин. Конечно, их эксплуатация становится дороже, чем на моделях предыдущих поколений, и требует высококвалифицированного обслуживающего персонала и, в первую очередь, водителя. При этом возрастает важность инициативы и находчивости, независимости и ответственности водителя и руководителей участков работы.

Самые простые краны, как и большинство подъемных машин, были деревянными и имели ручной привод до конца 18 века.

В XI-XII веках, с развитием торговли и мореплавания, появились первые варианты современных кранов. У них была механическая трансмиссия или трансмиссия беговой дорожки. Конструкция кранов изначально была деревянной, а крюки и доски - из стали.

Подобный кран, сохранившийся до наших дней, был спроектирован и изготовлен в 1330 году. Он имел возможность поворота и приводился в движение колесами беговой дорожки. В 14 веке при строительстве Кельнского собора использовался подъемный кран, приводимый в движение двумя движущимися мостками. Этот кран имел грузоподъемность 5 тонн и высоту 15 м.

В начале XIX века ответственные и быстро изнашиваемые детали (оси, колеса, ручки) были сделаны из металла. В XIX веке появились первые цельнометаллические краны, сначала с ручным управлением, а в 1930-х годах - с механической трансмиссией.

Первый паровой клапан был создан в Великобритании в

1830 году, гидравлический - там, в 1847 году. Двигатель внутреннего сгорания использовался в кране в 1895 году и электродвигатель в 1880–1885 годах почти одновременно в США и в Германии. Это были одномоторные автокраны. В 1890-х годах краны с индивидуальным многодвигательным приводом были созданы в США и Германии.

Первый прототип современного башенного крана появился в 1913 году: кран, разработанный Юлиусом Вольфом, имел поворотную платформу, расположенную на вершине башни. Еще через 15 лет появился первый башенный кран с балкой, а в 1952 году - с подъемным.

Рабочий цикл крана состоит из трех фаз:

1. прием груза;
2. рабочий ход (перемещение груза, разгрузка);
3. холостой ход (возврат подъемника механизма в исходное положение).

Диаграммы работы и холостого хода в движении также имеют три характерных раздела: ускорение, постоянное движение и замедление. Кроме того, очень важны участки разгона и торможения, так как именно в эти моменты возникают динамические нагрузки.

Работы с краном выполняют не менее двух человек в присутствии специалиста, ответственного за безопасное выполнение работ с подъемными конструкциями: оператора который непосредственно управляет краном и стропой, которая зацепляет крюк крана с грузом. При отсутствии прямой видимости между крановщиком и стропом передача команд крановщику осуществляется по радио. Ранее команды передавались через маяк или группу маяков.

Существует несколько типов классификации грузовых кранов: по конструкции, по возможности перемещения, по типу привода, по степени поворота по типу опоры.

Подъемные краны по конструкции можно разделить на следующие основные типы:

- стреловые краны (подъемное тело подвешивается к стреле, к ним относятся башенные краны, порталные, полупортальные, стреловые краны и т.д.);

- мостовой кран (несущая конструкция имеет форму моста, по которому движется тележка или электрическая лебедка, к ним относятся мостовые, козловые, полукозловые, консольные, мостовые и т.д.);

- краны с несущими канатами (грузозахватный орган, под-

вешен к грузовой тележке, перемещающейся по несущим канатам, закрепленным в опорах);

- краны штабелёры (грузоподъемные краны, оборудованные вертикальной колонной с перемещающимся по ней устройством для штабелирования грузов).

По возможности перемещения:

- несъемный кран (фиксируется на базе, не имеет возможности двигаться);

- радиальный кран (имеет возможность передвижения по кольцевой траектории относительно стационарной опоры, радиальные краны используются на круглых или профильных складах в секторе);

- кран переставной (закреплен на основании и может перемещаться подъемными машинами или вручную);

- кран самоподъемный (применяется в строительстве, устанавливается на конструкции строящегося здания, по мере возведения конструкции кран поднимает с помощью специальных механизмов);

- кран быстромонтируемый (кран башенный монтируется на объекте собственными механизмами, без подъемных работ и с наработкой не более 30 минут);

- кран передвижной (имеет возможность передвижения).

По типу привода:

- ручной привод (используется при перемещении грузов на короткие расстояния и на низких рабочих скоростях);

- электрический привод (электрические краны в основном используют электродвигатели переменного тока, но электродвигатели постоянного тока используются, когда требуется модуляция скорости);

- гидравлический привод (компактный, позволяет плавно регулировать скорость крана, но имеет низкий КПД);

- пневматический привод (в основном используется при работе в пожарных и взрывоопасных средах);

- оборудован двигателем внутреннего сгорания (используется в кранах, работающих независимо от электрической сети: передвижной, железнодорожный, гусеничный, плавучий).

По степени поворота краны бывают двух типов:

- поворотный кран (имеет возможность вращаться относительно опоры);

- неповоротный кран (не имеет возможности вращаться относительно опоры).

По типу опоры краны делятся на: опорные, воздушные, пневматические, автомобильные, железнодорожные, железнодорожные, тракторные, гусеничные, краны колесные, краны на специальных шасси.



По типу грузозахватного органа:

- крюковой кран (груз захватывается крюком, это простейшее и самое старое устройство, широко используемое почти во всех типах кранов);
- грейферный кран (груз захватывается грейфером);
- краны магнитные (груз захватывается электромагнитом);
- крановые клещи (подъемное тело крана состоит из клещей);
- контейнерный кран (груз захватывается спредером).

Существует множество видов грузовых кранов. Подъемное устройство выбирается исходя из характеристик груза, характера работы и местности.

Список литературы:

1. Основные сведения о грузоподъемных кранах // ch4gaz.ru
- URL: <https://ch4gaz.ru/ekspluatatsiya-gruzopodemnyx-kranov/osnovnye-svedeniya-o-gruzopodemnyx-kranax>.
2. Грузоподъемный кран // ru.wikipedia.org – URL:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Грузоподъёмный_кран

3. Подъемный кран // stankiexpert.ru– URL:
<https://stankiexpert.ru/spravochnik/gruzopodemnoe-oborudovanie/podemnyj-j-kran.html>

4. Техника безопасности при работе с грузоподъемным оборудованием / Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, О. В. Внукова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 221-225.

5. Петерс, С., Павленко, Т.Г. Грузоподъемные краны / С. Петерс, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 75-82.

6. Ивашков, И., Павленко, Т.Г. Устройство башенных кранов / И. Ивашков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 35-42.

7. Перьков, Е.И., Павленко, Т.Г. Мостовые краны, их значение в производстве / Е.И. Перьков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 47-51.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ 3D ПРИНТЕРА

Ачкасов Д.А., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

HISTORY OF THE CREATION OF A 3D PRINTER

Achkasov D.A., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация: В статье рассказано о истории создания 3d принтера.

Ключевые слова: 3d принтер, история создания, 3d технологии, 3d печать.

Abstract: The article tells about the history of the creation of a 3d printer.

Keywords: 3d printer, history of creation, 3d technologies, 3d printing.

3D - печать родилась 40 лет назад и открыла удивительные возможности для создания различных моделей в области прототипирования, стоматологии, мелкосерийного производства, индивидуальных изделий, миниатюр, скульптур, макетов и многого другого.

Кто изобрел 3D-принтер? Какова была первая технология 3D-печати? И что было первым, что было напечатано на 3D-принтере? Мы приоткроем завесу тайны над огромным количеством интересных фактов и историй о появлении технологий.

Итак, с чего все началось....

История создания 3d принтера

Знакомое слово "принтер" пришло к нам из английского языка и переводится как "печать". Вы, конечно, видели простые принтеры, которые могут печатать любой материал - текст или графику-в бумажной форме. Первые черно-белые принтеры появились в 1985 году, а в 1988 году началось производство цветных моделей. Сегодня большие и маленькие принтеры можно найти в офисе, в школе и даже почти в каждом доме, потому что эти устройства необходимы для учебы или работы. Но теперь появился совершенно новый тип принтера. Современная, мощная машина,

которая может делать больше, чем просто распечатывать печатные материалы. Речь идет о 3D-принтере. Он был разработан для создания трехмерных моделей, готовых изделий или деталей. История создания этого устройства длилась много лет, и над разработкой работали ученые со всего мира. Каждый внес свой вклад в развитие 3D-технологий. Например, отцом-изобретателем 3D-печати является американский исследователь Чак Халл. В 1986 году он представил миру свое устройство для трехмерной печати, которое назвал "установкой для стереолитографии". Позже, в 1988 году, Скотт Крамп изобрел совершенно новую технологию работы с 3D-печатью: FDM (моделирование путем разложения плавящегося материала). Сегодня все 3D-принтеры, предназначенные для производства небольших изделий в небольших количествах, работают на основе этой технологии. Несмотря на то, что работы по созданию 3D-принтеров велись с 1980-х годов прошлого века, термин "3D-печать" был создан только в 1995 году в Массачусетском технологическом институте. Но понятие "3D-принтер" официально используется с 1996 года, с момента создания машины Actua 2100 от 3D Systems. Первые 3D-принтеры имели низкую мощность, работали медленно, и с увеличением скорости продукты получались с большими ошибками. Только в 2005 году появились 3D-принтеры с высоким качеством печати. В 2008 году был запущен принтер RepRap, способный производить сам себя. В то время он мог производить около 50% необходимых деталей. До 2008 года любой 3D-принтер мог работать только с использованием одного типа расходного материала-пластика ABS. Это один из лучших расходных материалов для 3D-печати. Но компания Objet Geometries Ltd. разработала принтер Connex500, который мог работать с различными типами материалов одновременно. Сейчас количество материалов перевалило за сотню. Сегодня вы можете использовать такие материалы, как: 1. акрил; 2. бетон; 3. гидрогель; 4. бумага; 5. гипс; 6. древесное волокно; 7. лед; 8. металлический порошок; 9. нейлон; 10. поликапролактон (PCL); 11. полилактид (PLA); 12. полипропилен (PP); 13. полиэтилен низкого давления (HDPE); 14. шоколад. Главная особенность 3D-принтеров заключается в том, что все полученные модели являются твердотельными и наносятся слоями, слой за слоем. И, если вы получите только бумажную версию на простом принтере, то сможете создать детскую игрушку, сувенирную фигурку, пластиковую посуду, ткань для пошива одежды, а также имплантаты для использования в медицине и автомобиль на 3D-принтере. Возможности принтеров нового поколения практиче-

ски безграничны. В 2010 году канадский инженер Джим Кор официально представил легковой автомобиль Urbee, кузов которого полностью выполнен на 3D-принтере. Он весит всего 544 кг, а на его создание ушло 2,5 тысячи часов. В 2015 году создатели планируют использовать этот чудо-автомобиль, чтобы совершить путешествие из Нью-Йорка в Сан-Франциско за два дня. На все путешествие планируется потратить всего 38 литров биотоплива. В том же 2010 году медицинская компания "Органово". Компания Inc объявила о создании технологии 3D-печати для искусственных кровеносных сосудов. Ранее никто из ученых не говорил о возможностях использования 3D-печати в медицинских целях. Но сейчас во всем мире проводятся уникальные операции по протезированию, в ходе которых люди получают 3D-имплантаты, чтобы вести полноценную жизнь. Точные зубные имплантаты были созданы для стоматологии, имплантаты костей носа и черепа, рук, etc. In В 2011 году ученые из Великобритании первыми показали 3D-принтер, который мог печатать любую шоколадную фигурку или простую плитку шоколада. Принтер накладывает слои друг на друга. Благодаря способности шоколада быстро затвердевать и затвердевать при охлаждении, процесс печати происходит довольно быстро. В ближайшее время такие принтеры будут востребованы в кондитерских и ресторанах. 2011 год - год создания первого самолета, напечатанного на 3D-принтере. Эта идея принадлежала инженерам из Университета Саутгемптона (Великобритания). Инженеры сказали, что это было сложно не в процессе печати, а на стадии проектирования. 3D - модель самолета летела идеально на относительно высокой скорости. До недавнего времени 3D-принтеры были громоздкими и очень дорогими, и в 2011 году исследователи из Венского технологического университета представили самый маленький, легкий и дешевый 3D-принтер для печати. Новая модель использует аддитивную технологию фотополимеризации фоточувствительной смолы, весит 1,5 килограмма и стоит около 1200 евро. 3D-принтеры можно смело назвать самыми необходимыми и полезными устройствами нашего настоящего и будущего.

Также используются различные технологии позиционирования печатающей головки:

Декартова, когда в конструкции используются три взаимно перпендикулярные направляющие, по каждой из которых перемещается либо печатающая головка, либо основание модели.

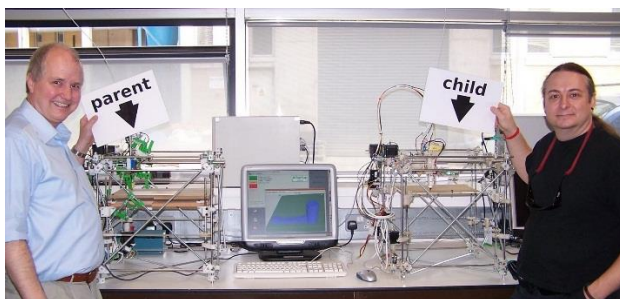
С помощью трех параллелограммов, когда три радиально-симметрично расположенных двигателя последовательно смещают

основания трех параллелограммов, прикрепленных к печатающей головке (см. статью Delta Robot).

Автономный, когда печатающая головка размещается на собственном шасси, и эта конструкция полностью перемещается благодаря какому-то движителю, который приводит в движение шасси.

3D-принтер с вращающимся столом - используйте на одной (или нескольких) осях вращения вместо линейного перемещения.

Ручное, когда печатающая головка выполнена в виде ручки/карандаса, и пользователь сам подносит ее к тому месту в пространстве, куда он считает необходимым добавить быстро затвердевающий материал, извлеченный из наконечника. Такое устройство называется "3D-ручка", и его можно отнести к 3D-принтерам с определенной натяжкой. Существуют варианты с использованием термополимера, который затвердевает при охлаждении, и с использованием фотополимера, который отверждается ультрафиолетовым светом.



Преимущества и недостатки

Производители 3D-принтеров утверждают, что они в 10 раз быстрее других методов и в 5 раз дешевле, поэтому они предлагают большие преимущества для людей, которым нужны быстрые прототипы в течение нескольких часов, а не дней. Хотя высококачественные 3D-принтеры по-прежнему стоят дорого (обычно около 25 000-50 000 долларов), они являются частью стоимости более сложных RP-машин (которые стоят от 100 000 до 500 000 долларов), а также доступны значительно более дешевые машины (вы можете купить комплект 3D-принтера Trochu примерно за 100-200 долларов). Они также достаточно малы, безопасны, просты в использовании и удобны в использовании. надежность (особенности, которые сделали их все более популярными в таких местах, как

проектные/инженерные школы).

С другой стороны, отделка моделей, которые они производят, как правило, уступает тем, которые производятся с более дорогими машинами RP. Выбор материалов часто ограничивается одним или двумя, цвета могут быть грубыми, а текстура может не очень хорошо отражать предполагаемую отделку изделия. Как правило, 3D-печатные модели могут быть лучше для грубой, ранней визуализации новых продуктов; более сложные машины RP могут быть использованы позже в процессе, когда проекты ближе к завершению и такие вещи, как точная текстура поверхности, более важны.

Применение

Для быстрого прототипирования, то есть быстрого производства прототипов моделей и объектов для дальнейшей разработки. Уже на этапе проектирования вы можете радикально изменить дизайн узла или объекта в целом. В машиностроении такой подход позволяет значительно снизить затраты на производство и разработку новых продуктов.

Для быстрого производства-изготовление готовых деталей из материалов, поддерживаемых 3D-принтерами. Это отличное решение для мелкосерийного производства.

Изготовление моделей и пресс-форм для литейного производства.

Конструкция из прозрачного материала позволяет увидеть работу механизма "изнутри", что, в частности, было использовано инженерами Porsche при изучении потока масла в трансмиссии автомобиля во время разработки.

Изготовление различных мелочей в домашних условиях.

Производство сложных, массивных, прочных и недорогих систем. Например, беспилотный самолет Poleca компании Lockheed, большинство деталей которого были изготовлены методом высокоскоростной трехмерной печати.

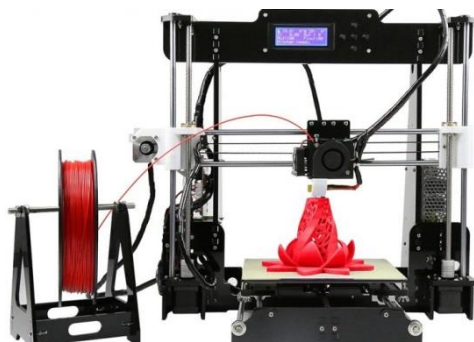
Производство лекарств, протезов и органов.

Для строительства зданий и сооружений.

Для создания компонентов оружия (Распределенная защита).
Есть эксперименты по печати оружия в полном объеме].

Производство корпусов экспериментального оборудования (автомобильное, телефонное, радиоэлектронное оборудование)

Производство продуктов питания.



3D-печать оружия

В 2012 году сетевая организация Defense Distributed объявила о планах "разработать работающий пластиковый пистолет, который любой желающий может загрузить и распечатать на 3D-принтере. В мае 2013 года они завершили разработку, продемонстрировав свою первую модель стрельбы-пистолет Liberator, разработанный Коди Уилсоном, но вскоре после этого Госдепартамент США потребовал, чтобы инструкции были удалены с веб-сайта. После долгих судебных разбирательств Defense Distributed смогла отстоять свое право и достигла соглашения с властями США, которое позволило им распространять свои 3D-модели оружия.

21 ноября 2013 года в Филадельфии (США) был принят закон, запрещающий производство огнестрельного оружия с использованием 3D-принтеров.

В Великобритании незаконно производить, продавать, покупать и владеть оружием, напечатанным на 3D-принтере.

Строительство зданий

В 2014 году начался прорыв в строительстве зданий с использованием 3D-печати с бетоном.

В течение 2014 года шанхайская компания WinSun сначала объявила о строительстве десяти домов с 3D-печатью, построенных за 24 часа, а затем напечатала пятиэтажный дом и особняк.

Университет Южной Калифорнии прошел первые испытания гигантского 3D-принтера, который может печатать дом общей площадью 250 м² в день.

В октябре 2015 года в рамках выставки "Станкостроение" (Крокус-Экспо) были представлены российские разработки и промышленные образцы строительных 3D-принтеров.

В мае 2016 года было открыто первое в мире здание с 3D-печатью - офис Dubai Future Foundation.

В феврале 2017 года в подмосковном Ступине был создан первый в России дом, полностью напечатанный на 3D-принтере. Он был напечатан полностью на строительной площадке, а не собран из деталей, созданных на заводе.

Американской компании Apis Cog удалось построить дом с помощью 3D-принтера. Площадь дома составляет 38 м², и дом был построен всего за один день. По данным компании, материал, используемый в строительстве, сможет простоять не менее 175 лет. Дом оснащен всеми коммуникациями, в нем есть коридор, гостиная, ванная комната и компактная кухня. Цена такого дома составляла 10 134 доллара США. Этот принтер способен построить здание любого размера и формы. Единственное ограничение-это законы физики, утверждают представители компании.

В швейцарском муниципалитете Риом-Парсонц была произведена установка 9 индивидуально спроектированных бетонных колонн высотой 2,7 м каждая, напечатанных на строительном фабрике (изготовленном без опалубки на полную высоту за 2,5 часа на основе 3D-печати).

3D-печать в медицине

Медикаменты.

Американское управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration - FDA) в 2015 году впервые в мире одобрило производство таблетки с помощью 3D-печати. Лекарство Spritam разработано компаний Aprexia Pharmaceuticals и предназначено для контроля судорожных приступов при эпилепсии.

Протезирование

Протезы и имплантаты изготавливаются с использованием 3D-печати.

Органы для трансплантации.

В 2018 году 3D-принтер напечатал уменьшенные сердца из человеческих клеток, чтобы протестировать метод, пересадив такие сердца животным на животных.

В 2019 году был опубликован отчет об успешном производстве роговицы глаза, и люди успешно перенесли 3D-печать ушных раковин и трансплантацию мочевого пузыря.

Будущее 3D - печати

Многие люди верят, что 3D-печать возвестит не просто приливную волну дерзких пластиковых трюков, но и революцию в обрабатывающей промышленности и мировой экономике, которую она ведет. Хотя 3D-печать, безусловно, позволит нам делать свои

собственные вещи, есть предел тому, чего вы можете достичь самостоятельно с помощью дешевого принтера и пластиковой трубки. Реальные экономические выгоды, вероятно, появятся, когда 3D-печать будет повсеместно принята крупными компаниями в качестве центральной опоры обрабатывающей промышленности. Во-первых, это позволит производители предлагают гораздо больше кастомизации существующих продуктов, поэтому доступность серийного производства будет сочетаться с привлекательностью одноразового, сделанного на заказ ремесленного ремесла. Во-вторых, 3D-печать-это, по сути, роботизированная технология, поэтому она снизит стоимость производства до такой степени, что снова будет экономически выгодно производить предметы в Северной Америке и Европе, которые в настоящее время дешево собираются (плохо оплачиваемыми людьми) в таких местах, как Китай и Индия. Наконец, 3D-печать повысит производительность (поскольку для производства одних и тех же вещей потребуется меньше людей), снижение издержек производства в целом, что должно привести к снижению цен и увеличению спроса-и это всегда хорошо для потребителей, для производителей и экономики.

Список литературы:

1. 3-D принтер // Википедия – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница_\(дата_обращения_6.05.2021\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница_(дата_обращения_6.05.2021))
2. Краткая история появления 3D-печати // Хабр – URL: <https://habr.com/ru/> (дата обращения 16.05.2021)
3. Применение 3-D принтеров // Научный журнал «Молодой Ученый» – URL: <https://moluch.ru/> (дата обращения 6.05.2021).
4. Ланцова, Ю.А., Павленко, Т.Г. 3D принтеры / Ю.А. Ланцова, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 45-48.
5. Соломахин, Д., Павленко, Т.Г. 3D принтер / Д. Соломахин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 67-72.
6. Заяц, А.А., Павленко, Т.Г. 3D - принтеры / А.А. Заяц, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедр

ры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 69-73.

7. Внукова, О. В. Современные строительные машины и оборудование / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова // Перспективы развития научных исследований: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 25 сентября 2020 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 12-18.

УДК 338.27

ИЗОБРЕТЕНИЕ 3D ПРИНТЕРА

Базаров А.А., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

THE INVENTION OF THE 3D PRINTER

Bazarov A.A., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассмотрена история изобретения и эволюции устройства 3d-принтера, его роль и значение в настоящее время и перспективы использования 3d-печати.*

***Ключевые слова:** 3d-принтер, 3d-печать, технологии 3D-печати.*

***Abstract:** The article discusses the history of the invention and evolution of the 3d printer device, its role and significance at the present time, and the prospects for using 3d printing.*

***Keywords:** 3d printer, 3d printing, 3D printing technologies.*

3D-принтер – это технология, позволяющая создавать объекты из цифровой модели. И началась разработка данного процесса в 80-х годах под названием «быстрое прототипирование», что и было целью технологии: создать прототип быстрее и дешевле. С тех пор поменялось многое, ведь сегодня с помощью 3D-принтеров можно создавать всё, что мы можем себе представить. 3D-принтер осуществляет создание объектов, которые практически идентичны их виртуальным моделям, и поэтому сфера применения этих техноло-

гий довольно обширна.

Первый 3d-принтер был изобретен американцем Чарльзом Халом, и работало устройство по технологии стереолитографии (SLA), патент на которую был оформлен в 1986 г. Принтер являл собой габаритную промышленную установку, которая "выращивала" трехмерную модель посредством нанесения фотополимеризующегося материала на подвижную платформу. Основой модели объекта служил смоделированный заранее на компьютере цифровой макет. Так, этот 3d-принтер создавал трехмерные объекты, поднимаясь на 0,1-0,2 мм - высоту слоя. Несмотря на то, что первый аппарат обладал множеством минусов, технология получила свое применение. А Чарльз Халл так же является со-основателем компании 3dsystems, одного из лидеров мирового производства промышленных 3d-принтеров.

Но Чарльз Халл не был единственным, кто экспериментировал с технологией трехмерной печати. И в 1986 году Карл Декарт изобрел метод селективного лазерного спекания (SLS). Основой, как и в предыдущем методе, послужил цифровой макет, смоделированный заранее на компьютере. После прохождения лазером горизонтального слоя, камера опускается на высоту слоя (как правило 0.1-0.2 мм), масса порошка выравнивается специальным устройством и наносится новый слой.

Самым известным и распространенным на сегодняшний день методом 3d-печати является послойное направление (FDM). Идея технологии принадлежит Скотту Крампу, а патент датируется 1988 годом. Основой технологии так же служит 3d модель. Расплавленный пластик укладывается на платформу по установленному контуру, после чего головка или платформа перемещаются и поверх старого накладывается новый слой. Скотт Крамп является одним из основателей компании Stratasys, которая является одним из лидеров в производстве промышленных 3d-принтеров.

Но так как рассмотренные устройства представляли собой промышленные агрегаты и стоили дорого, перед учеными и разработчиками появилась задача - сохранить свойства 3d-принтера, адаптировав его для «домашнего» пользования.

Все начало меняться в 2006 году, именно тогда был основан проект RepRap (от англ Replicating Rapid Prototyper - самовоспроизводящийся механизм для быстрого изготовления прототипов), целью которого было создание само-копирующего устройства, которым являлся 3d-принтер, работающий по технологии FDM (послойное наплавление). Только в отличие от дорогостоящих промышленных

аппаратов он был похож на неказистое изобретение из подручных средств. Рамой служат металлические валы, они же служат направляющими для печатающей головки, которой управляют простые шаговые двигатели. Программное обеспечение имеет открытый код. Почти все соединяющие детали печатаются из пластика на самом 3d-принтере. Данная идея зародилась среди английских ученых, поставив задачу распространить доступные аддитивные технологии, чтобы любой пользователь имел возможность скачать 3d модель в интернет сети, а затем создать необходимые изделия, максимально сокращая подобным образом производственную цепочку.

Отступив от идеологической составляющей, прогрессивному сообществу удалось создать доступный "обычному человеку" 3d-принтер. Хотя эти устройства выглядели неказисто и существенно уступали по качеству промышленным аналогам, это дало невероятный толчок для развития технологии 3d-печати.

В настоящий момент качество принтеров технологий FDM и SLA повышается, но существенного снижения цены не происходит. Наряду с FDM и SLA множество компаний ведет разработки в области спекания порошков (SLS), а также печати металлом.

3d-принтеры персонального сегмента сегодня сильно приблизились к профессиональным устройствам. И помимо компаний "основателей" технологии (Stratasys, 3dsystems) появилось множество небольших других, которые специализируются на промышленных технологиях 3d-печати. Однако у технологии 3d-печати имеется главный недостаток - низкая скорость создания моделей. Существенным движением вперед в плане ускорения 3d-печати стало изобретение технологии CLIP компанией CARBON. Так, работающие по этой технологии принтеры могут производить модели в 100 раз быстрее по сравнению с классической технологией SLA.

Таким образом, 3D-печать представляет собой процесс аддитивного производства, так как в отличие от традиционного субтрактивного производства трехмерная печать не удаляет материал, а добавляет его, делая это постепенно, слой за слоем.

Технологии 3D-печати не стоят на месте и на рынке появляется все больше различных инноваций, которые конкурируют между собой, и разница их заключается в самом процессе печати. Одни технологии создают слои путем размягчения или плавления материала, затем они обеспечивают послойное нанесение этого самого материала. Другие - предусматривают использование жидких материалов, обретающих в процессе твердую форму под воздействие разнообразных факторов.

Список литературы:

1. Кильмяшкин, Е. А. Изучение принципа работы 3D-принтера ProJet™ SD 3000: методические указания / Е. А. Кильмяшкин, Н. И. Наумкин, А. В. Безруков. — Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 20 с. — ISBN 978-5-7103-3912-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154324> (дата обращения: 5.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Проблемы и перспективы развития АПК региона с использованием дистанционных технологий. Материалы Краевой студенческой научно-практической конференции (Пермь, 7-8 декабря 2020 года): материалы конференции. — Пермь: ПГАТУ, 2021. — 242 с. — ISBN 978-5-94279-515-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170559> (дата обращения: 5.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. История 3д-печати. — Режим доступа: <https://3dmf.ru/wiki/istoriya-3d-pechati.html> (дата обращения: 5.05.2021)
4. Что такое 3д-принтер. — Режим доступа: <https://3dtoday.ru/wiki/3Dprinter/> (дата обращения: 5.05.2021).
5. Заяц, А.А., Павленко, Т.Г. 3D - принтеры / А.А. Заяц, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 69-73.
6. Ланцова, Ю.А., Павленко, Т.Г. 3D принтеры / Ю.А. Ланцова, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 45-48.
7. Соломахин, Д., Павленко, Т.Г. 3D принтер / Д. Соломахин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 67-72.

**ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИКИ И
КОМПОЗИТОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Беляков П.А., Павленко Т.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**APPLICATION OF CERAMICS AND
COMPOSITES IN ENGINEERING**

**Belyakov P.A., Pavlenko T.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье проанализирован вопрос о замещении традиционных материалов в машиностроении. Усвоена структура использования керамики и композитов, проведена относительная характеристика с часто используемыми материалами, установлен перечень достоинств и недостатков, а также разобрана рациональность использования в машиностроении.*

***Ключевые слова:** жесткость, прочность, надежность, керамика, композиты.*

***Abstract:** The article analyzes the issue of replacing traditional materials in mechanical engineering. The structure of the use of ceramics and composites is assimilated, a relative characteristic with frequently used materials is carried out, a list of advantages and disadvantages is established, and the rationality of use in mechanical engineering is analyzed.*

***Keywords:** rigidity, strength, reliability, ceramics, composites.*

Сообразно изучениям, использование в машиностроении свежих материалов разрешает важно блюсти способы, как за счет сокращения затраты дорогих ресурсов (титана, вольфрама, тантала, хрома и т.д.), например, эксплуатационным чертам, приобретаемым узлами и составными частями, реализованными из керамики и композитов.

Изучение, продемонстрировало, собственно, что использование глиняных материалов разрешило к 2000г. воплотить в жизнь экономию ресурсов государства в объеме больше 3 миллиардов долл. Ожидаемая бережливость была достигнута, до этого всего, за

счет использования транспортных движков с составными частями из глиняных материалов, глиняных материалов для обработки резанием и оптокерамики для получения инфы. Кроме прямой экономии использование глиняных материалов позволит убавить затрата дорогостоящих и лишних металлов: титана и тантала в конденсаторах, вольфрама и кобальта в режущих инструментах, кобальта, хрома и никеля в термических движках.

Использование глиняных и композитных материалов в машиностроении каждый день возрастает. Они применяются при изготовлении дизельных и газотурбинных движков, для изготовления составляющих теплозащиты галактических кораблей, наиболее четких гироскопов, оснастки жаркого деформирования металлов, подшипников, уплотнительных колец и плунжеров, режущего инструмента, неизменных магнитов и множества иных подробностей и узлов.

Еще основная масса передовых машин владеют подвижными составными частями. Трение трудящихся плоскостей движущихся подробностей вызывает их износ, интенсивность которого находит ресурс работы машины. Предпосылкой износа подробности считается физико-химическое влияние ответной подробности или же рабочей среды.

Важным направлением увеличения износостойкости подробностей машин считается увеличение твердости материала подробности. Конструкционная керамика по твердости является за пределами конкуренции со всеми своими людьми материалами конструкционного предназначения.

Еще керамика используется в покрытии самого автомашины, для обороны краски кузова от агрессивного воздействия окружающей среды. Данный способ обороны лакокрасочного покрытия стал массовым трендом в индустрии детейлинга. Это покрытие имеет возможность замерзнуть хорошей альтернативой защитному воску. Керамическое покрытие гарантирует крепкую ассоциацию с краской кузова, не сотрётся и не ломается при мойках и не потребуется повторного обновления.

Преимущества, которые даёт керамическое покрытие:

1) Оборона от ультрафиолетового излучения. В случае если автомобиль нередко находится под солнцем, то цвет начинает тускнеть и выцветать. Керамическое покрытие отводит данный разрушительный процесс.

2) Оборона от воздействия химических веществ. Масла, бензин, кислотные осадки не влияют на керамическое покрытие.

3) Не сложность мойки кузова. Одним из самых значимых свойств керамического покрытия выражается в его гидрофобности. То есть оно содержит водоотталкивающие свойства. Вода просто скатывается с поверхности кузова. Загрязнения еще длительное время не задерживаются на поверхности, или прилипают не слишком крепко.

Дефекты глиняного покрытия:

1) В случае если его нанести на поверхность с царапинами, то их станет видно, например, как под слоем “керамики” краску уже не изменить. То есть оно не маскирует несовершенства краски.

2) Например, керамическое покрытие не имеет возможность полностью исключить образование следов от высохшей воды. Например, как, вода как правило содержит некоторое количество солей и загрязнений.

3) Например, как керамическую поверхность всё же возможно поцарапать, то рано или же поздно на ней по разным причинам имеют все шансы быть замеченными царапины. Единственный способ выслать царапины – это удаление старого керамического покрытия и нанесение свежего.

Керамическое покрытие имеет возможность наноситься на всевозможные внешние подробности автомобиля, не считая мягкой резины и покрышек. Имеет возможность еще использоваться на внешнюю часть двигателя. Еще возможно защитить колёсные диски. Это особенно используется для дисков со сложной формой, которые не комфортно мыть.

Керамическое покрытие образует постоянную адгезию к краске и имеет возможность быть удалена лишь только при поддержке абразива. Никакие химически активные вещества не смогут растворить это покрытие.

В конце можно сказать, собственно, что керамическое покрытие, несомненно, уникально, но перед его нанесением надо учесть все его особенности и помнить, собственно, что для долгой службы оно требует определённого ухода.

Список литературы:

1. Материаловедение. техническая керамика в машиностроении Гаршин А.П. Учебник / Москва, 2017. Сер. 63 Бакалавр. Академический курс. Модуль. (2-е изд., испр. и доп).

2. Керамика для машиностроения А. П. Гаршин, В. М. Гропянов, Г. П. Зайцев и С. С. Семенов. Москва, 2003.

3. Термореактивные полимерные композиты в машиностро-

ении монография / А. Н. Бобрышев [и др.]; под ред. А. Н. Бобрышева. Старый Оскол, Белгородская обл., 2008.

4. Авдеев, К.А., Павленко, Т.Г. Керамика в автомобилестроении / К.А. Авдеев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 117-121.

5. Шманев, Н.Д., Анненков, Д.А., Павленко, Т.Г. Техническая керамика / Н.Д. Шманев, Д.А. Анненков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 27-31.

6. Беляев, Д.В., Павленко, Т.Г. Техническая керамика в автомобилестроении / Д.В. Беляев, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 12-16.

7. Графин, Д. М. Прочность углепластиков / Д. М. Графин, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 35-38.

УДК 621.876.114

ЛИФТЫ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Володин И., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

ELEVATORS. HISTORY AND MODERNITY

Volodin I., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Актуальность выбранной темы обусловлена активным возведением многоэтажных зданий, что требует высокой производительности подъемного оборудования. Работа будет*

отображать исторические технические решения, которые повлияли на развитие подъемных механизмов и повысили их безопасность. Будут рассмотрены варианты модернизации оборудования и проанализированы доступные технологии для массового внедрения.

Ключевые слова: лифт, подъемные механизмы, современная конструкция.

Abstract: *The relevance of the chosen topic is due to the active reimbursement of multi-storey buildings, which requires high performance of lifting equipment. The work will reflect historical technical solutions that influenced the development of lifting mechanisms and increased their safety. Options for modernizing equipment will be considered and available technologies will be applied for mass adoption.*

Keywords: *elevator, lifting mechanisms, modern design.*

Современные конструкции лифтов были разработаны еще в 1800-х годах. Эти первичные конструкции лифтов постепенно модернизировались от паровых механизмов к гидравлическим приводам. Первые гидравлические лифты были спроектированы с использованием давления воды в качестве источника энергии. Они использовались для транспортировки материалов на фабриках, складах и в шахтах. Гидравлические лифты часто использовались на европейских заводах. В 1852 году Элиша Грейвс Отис представил первое устройство безопасности для лифтов. Отис основал компанию по производству лифтов и продолжил доминировать в лифтовой отрасли [3].

Сегодня завод по производству лифтов Отис - крупнейший в мире производитель вертикальных транспортных систем. Революция в лифтовой технике началась с изобретения гидравлики и электричества. Моторные технологии и методы управления быстро развивались, и электричество быстро стало общепринятым источником энергии. Безопасность и скорость этих лифтов были значительно увеличены. Первый электрический лифт был построен немецким изобретателем Венером фон Сименсом в 1880 году. В 1889 году был установлен первый коммерчески успешный электрический лифт. В 1887 году был запатентован электрический лифт с автоматическими дверями, которые закрывали шахту лифта. Это изобретение сделало лифты более безопасными. Многие изменения в конструкции и установке лифта были внесены благодаря большим достижениям в области электронных систем во время Второй мировой войны. Космические лифты используют ту же концепцию

классических лифтов. Они будут использоваться для перевозки людей на космическую станцию. Эта концепция теоретически может значительно снизить стоимость вывода человека в космос. Сегодня в современных коммерческих зданиях обычно есть несколько лифтов с единой системой управления. Кроме того, все современные лифты имеют специальные средства управления блокировкой, чтобы лифты поднимались прямо на определенный этаж без промежуточных остановок.

Исторические упоминания о подъемных механизмах и лифтах были замечены у Древних греков, которые создали первые лифты с использованием шкивов и лебедок. Их прогрессивные изобретения послужили началом революционных открытий в лифтовой технике. Более современные лифты стали широко доступны чуть более 150 лет назад. Вот некоторые особенности и отличительные черты, характеризующие работу подъемных механизмов и необходимые для обеспечения сохранности груза и пассажиров:

- Станции управления лифта - мозг лифта, который им управляет и задает скорость лифта, задает ускорение кабины лифта и управляет схемой лифта

- Ловителей лифта - улавливающих заклинивающих захватов лифтовой кабины. Обязательны для современного лифта

- Троса лифта - канаты лифтовые, на которых подвешена кабина лифта. Тяговый канат лифта имеет 14 кратный запас прочности. Канаты для лифтов специальные, изготавливаются из стальной проволоки

По мере роста зданий лифты должны соответствовать увеличению количества этажей и необходимости быстро доставлять пассажиров на нужные этажи. По данным CNN, одно здание в Китае имеет три рекорда по лифтам: самый быстрый, самый высокий и самый быстрый двухэтажный лифт. Шанхайская башня является вторым по высоте зданием в мире, его высота составляет 632 метра, а его лифт, разработанный Mitsubishi Electric Corporation в Японии, движется со скоростью 20,5 метра в секунду по 121 этажу. По данным CNN, в постоянно продолжающейся гонке за строительство самого большого и лучшего, башня Джидда в Саудовской Аравии, которая будет завершена в 2019 году, станет рекордсменом по самому высокому зданию, а также по самому высокому и, возможно, самому быстрому лифту. Находясь на высоте полного километра, необходимо было рассмотреть различные варианты, чтобы выдержать требования к высоте и скорости лифта. Kone, компания, базирующаяся в Финляндии, спроектировала и построила лифты с ис-

пользованием тросов из углеродного волокна, которые достаточно прочные, чтобы лифты могли перемещаться на высоту 660 метров. С увеличением высоты и скорости лифтов новаторы и изобретатели постоянно совершенствуют и вводят новые функции безопасности. Одно из таких усовершенствований включает в себя патент на защиту от чрезмерного ускорения и превышения скорости, поданный группой изобретателей в Otis Elevator Company в 2009 году. Эта система определяет, когда лифт начинает набирать скорость, и автоматически запускает механический тормоз, прикрепленный к электромагнитному спусковому крючку. Другой патент, поданный в 2011 году изобретателем из Швейцарии Хуаном Карлосом Абадом, включает схему безопасности, которая используется для контролируемого замедления лифта при срабатывании аварийной остановки.

Разрабатываются и исследуются новые технологии, позволяющие сделать лифты выше, быстрее и безопаснее. В лифтах даже стремятся использовать магниты вместо тросов. Немецкая компания Thyssen Krupp разрабатывает лифт, известный как MULTI, который использует магнитную левитацию, сообщает Business Insider. Лифт не только сможет значительно уменьшить площадь, занимаемую лифтом, но и значительно повысит эффективность передвижения людей, поскольку в каждой шахте может находиться несколько автомобилей. По данным НАСА, в ближайшем будущем действительно возможен запуск лифта в космос. Лифт будет выходить из базовой башни высотой около 50 километров, прикрепленной к геостационарному спутнику на высоте 35786 км над Землей. Там будет от четырех до шести путей, по которым кабины электромагнитных лифтов смогут двигаться со скоростью до тысяч километров в час [2].

Подъемная отрасль делает прочные позиции в области технологических достижений и удобства использования для клиентов. Небоскребы и высотные здания бесполезны без лифтов, но сегодня значение высоты изменилось на новый уровень, который требует радикальных инновационных критериев для организованного перемещения клиентов к месту назначения. Старая технология кабины с приводом от электродвигателей, использующих тяговые тросы и системы противовесов или гидравлическую жидкость, изменилась симметрично. Теперь, из-за стремительного роста использования лифтов более чем 2 миллиардами человек по всему миру, более быстрые и разнообразные лифты набирают обороты. В настоящее время используются новейшие лифтовые технологии, которые по-

степенно заменяют тканый стальной трос на углеродное волокно, которое является более гибким, прочным и имеет более длительный срок службы, чем металлические тросы.

Этот метод немного продвигает технологию подъемно-подъемных устройств - и позволяет подъемникам преодолевать расстояние до километра за один проход, что вдвое больше, чем может предложить стальной трос. Из-за большого веса металлических канатов, которые требуют огромного веса, использование углеродного волокна снизило его вес на 90%, поэтому его намного проще использовать на легких машинах. Поэтому это нововведение весьма выгодно. Между тем, некоторые компании также представили бесканатные автомобили, которые работают на магнитной силовой установке и быстрее по времени в пути. Один установлен в здании Taipei 101 на Тайване, где лифт движется со скоростью 37,7 миль в час.

Сегодня мы также наблюдаем использование солнечной энергии, поэтому лифт, полностью основанный на солнечной энергии, стал в некоторой степени приемлемым для экономии высокого энергопотребления при работе лифта. Некоторые компании по всему миру также представили бесканатную систему, которая выводит архитектурное поведение на новый уровень в своих проектах за счет заботы о высоте шахты лифта и вертикальном выравнивании. В автомобилях без кабелей производители используют многоуровневую тормозную систему с индуктивной мощностью там, где требуются валы меньшего размера, чем у обычных лифтов, и экономят около 25% полезной площади здания. Почему наши вертикальные транспорты день ото дня модернизируются? Процесс модернизации является ключом к поддержанию будущего и возможности для роста компании.

Постоянные инновации в высотной отрасли также претерпели модернизацию в архитектуре вертикальных фасадных систем. Сегодня мы видим множество быстрых технических изменений, которые используются в лифтах. Вертикальные лифты стали более совершенными в том смысле, что их работа стала плавной и бесшумной. Время, затрачиваемое на поездку, также сократилось более чем вдвое, а внедрение углеродных ремней вместо тяжелых натяжных тросов резко снизило их весовую пропорцию по отношению к канатной дороге и ее оборудованию в целом. Автоматизация лифтов теперь отличается встроенными интегральными схемами, а не ручными операциями. Поломка компонентов проверяется компьютерным анализом на предмет замены оборудования, модерни-

зации оборудования или установки нового программного обеспечения. Таким образом, современное здание готово к подъему.

Современные конструкции лифтов обусловлены существующими тенденциями развития лифтостроения: совершенствованием конструкции всех систем оборудования лифта с целью снижения уровня шума и вибрации в здании и кабине лифта, а также повышения безопасности и надежности работы, удобства и использования, снижения энергопотребления.

Список литературы:

1. Архангельский, Г.Г. Механизация и автоматизация строительства [Текст]: учеб. для вузов / Г.Г. Архангельского. - М.: Ассоц. строит. вузов, 2002. - 346 с.

2. Ups & Downs: The Evolution of Elevators Rachel Ross - 2016. - (<https://www.livescience.com/57282-elevator-history.html>).

3. Генезис лифта до нашей эры Вертикаль - 2020. - (http://translift.com.ua/ua/lifti/istorija_ru.html).

4. Агличев, М.И., Павленко, Т.Г. Лифт. История и современность / М.И. Агличев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 44-48.

5. Павлов, А.П., Павленко, Т.Г. История изобретения лифта / А.П. Павлов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 145-151.

6. Косоухов, И.Н., Павленко, Т.Г. История развития лифта / И.Н. Косоухов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 101-106.

7. Полянский, А.А., Павленко, Т.Г. Лифты / А.А. Полянский, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 149-155.

УДК 53.06

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ (ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ)
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**
Гоготова А.С., Воронина Г.В.
Многопрофильный колледж
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

NON-TRADITIONAL (RENEWABLE) ENERGY SOURCES
Gogotova A.S., Voronina G.V.
Multidisciplinary College
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассмотрены некоторые нетрадиционные (возобновляемые) источники энергии, их плюсы и минусы.*

***Ключевые слова:** электрическая энергия, плотность энергии, энергетика, исчерпаемость.*

***Abstract:** The article discusses some non-traditional (renewable) energy sources, their pros and cons.*

***Keywords:** electrical energy, energy density, power engineering, exhaustibility.*

Пожалуй, каждый из нас задумывался о будущем нашей планеты. Как мы знаем, ресурсы, с помощью которых сейчас добывается энергия, исчерпаемы, и когда-нибудь они закончатся. Энергия необходима для обогрева, производства и приготовления пищи, создания товаров и не только. Поэтому мы должны позаботиться не только о поколении, которое живет сейчас, но и о будущем. Для того, чтобы осуществить это, мы должны научиться пользоваться нетрадиционными источниками энергии. Вот почему изучение и использование возобновляемых источников является актуальным.

Сравнение возобновляемых и не возобновляемых источников

Что бы узнать и оценить возможности использования возобновляемых источников энергии их требуется сравнить и узнать отличия от традиционных источников. Сравнение источников можно провести по следующим параметрам: регулируемость энергопотока, качество энергии, плотность энергии, безопасность.

Регулируемость энергопотока – это возможность управле-

ния подачи потока в утилизирующую установку.

Потребность общества в энергии не постоянно во времени. Потребность максимальна утром и вечером, но минимальна ночью. Предприятия, использующие традиционные источники энергии могут легко подстраиваться под эти колебания спроса на энергию, регулируя расход топлива, но подачу возобновляемых источников энергии (кроме биотоплива и гидроэнергии) невозможно. В современном мире эту проблему можно решить с помощью аккумуляторов, но пока они не могут сохранить энергию на достаточно долгий срок.

Качество электрической энергии – это степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям. Если говорить по-другому, то эта доля энергии, которую возможно преобразовать в механическую работу. Например, тепло сжигаемого топлива 30-45 %; энергия ветра – 30 %, гидроэнергия – 80 %; древесная масса – 35 %; тепловая энергия Солнца – 35 %; электрическая энергия Солнца – 10-5 %.

Как мы видим, самая эффективная по этому параметру является гидроэнергия.

Плотность энергии – скалярная физическая величина, количество энергии на единицу объёма.

Возобновляемые источники характеризуются низкой плотностью энергии – около 1 кВт/м^2 . Для невозобновляемых источников она намного выше: 100 кВт/м^2 (паровых котлов), 1000 кВт/м^2 (ядерных реакторов).

Безопасность – это уровень процессов и явлений, отрицательно воздействующих на человека. Использование энергии возобновляемых источников намного безопаснее, чем, например, использование энергии органических топлив или радиоактивных элементов. Это обусловлено, прежде всего, низкой плотностью энергии возобновляемых источников.

Нетрадиционные (возобновляемые) источники энергии: плюсы и минусы

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде [1].

Плюсы:

1. Воссоздаваемость
2. Неисчерпаемость
3. Количество энергии (Количество энергии от Солнца на Землю ежегодно поступает около 1 миллиарда тераватт-часов).

4. Бесшумность

5. Большая область использования (солнечная энергия – это то, что можно использовать для отдаленных регионов любой страны, где нет централизованного энергоснабжения)

6. Экономия эксплуатации (используя солнечные панели в качестве альтернативного источника энергии, владельцы зданий и частных домов получают большую экономию)

7. Повсеместность

8. Экологичность

Минусы:

1. Большая стоимость солнечных панелей

2. Загрязнение окружающей среды (для добычи солнечная энергия необходимо производить солнечные панели, при производстве которых в атмосферу выбрасываются парниковые газы, химические соединения, опасные для человека и окружающей среды)

3. Низкая мощность панелей на квадратный метр

4. Прерывающийся цикл (Солнце не светит ночью, и в пасмурные дни). [2]

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве [3].

Плюсы:

1. Экологичность

2. Воссоздаваемость

3. Неисчерпаемость

4. Минимальные потери при передаче энергии

5. Простое обслуживание, быстрая установка, низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

Минусы:

1. Высокие инвестиционные затраты

2. Изменчивость мощности во времени

3. Угроза для птиц

4. Возможность искажения сигнала телевидения

5. Изменения в ландшафте.

Приливная электростанция (ПЭС) – особый вид гидроэлектростанции, использующий энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли. Приливные электростанции строят на берегах морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды. Колебания уровня воды у

берега могут достигать 18 метров [4].

Плюсы:

1. Воссоздаваемость
2. Неисчерпаемость
3. В районах, где расстояние между верхней и нижней точкой велики, течения можно использовать для постоянной выработки электричества

4. Не производит угарный газ:

5. Экологичность
6. Возможность использования плотины как дороги
7. Простое обслуживание

Минусы:

1. Дорогое строительство
2. Могут оказывать негативное влияние на морскую флору и фауну
3. Создание водных резервуаров вне естественных границ (влияет на мутность воды и на уровень ее седиментации)
4. Ошибки при строительстве могут вызвать в последствии наводнения.

Геотермальный источник – выход на поверхность подземных вод, нагретых выше +20 °С. Также существует определение, в соответствии с которым источник называется горячим, если имеет температуру выше среднегодовой температуры данной местности [5].

Существует несколько видов геотермальных источников: сухой пар, влажный пар (горячая вода + пар); геотермальные воды (горячая вода или пар + вода); сухие горячие каменные породы, разогретые магмой; магма.

Плюсы:

1. Воссоздаваемость
2. Неисчерпаемость
3. Больше количество энергии
4. Стабильные цены
5. Низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию
6. Незначительная площадь
7. Бесшумность

Минусы:

1. Экологическая проблема (ущербом для окружающей среды может стать высокое потребление пресной воды)
2. Географические ограничения
3. Сейсмическая нестабильность
4. Дорогое строительство

5. Возможное истощение

Изучив эту тему подробно, можно сказать, что ее необходимо внедрять в нашу жизнь. Потребление электроэнергии – важный показатель жизненного уровня, поэтому мы не можем допустить исчезновения и его понижения. Каждое поколение должно быть готово к практическому использованию возобновляемых источников энергии.

Список литературы:

1. <https://avenston.com/ru/articles/geothermal-pp-pros-cons/>
2. <http://www.ensy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-prilivnyh-ges.html>
3. <https://core.ac.uk/download/pdf/144002227.pdf>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
5. <https://sibac.info/shcoolconf/natur/iv/31460>
6. <https://energo.house/veter/energiya-vetra.html>
7. <https://mirec.mgimo.ru/2014/2014-02/prirodnye-resursy-mirovoj-ekonomiki>

УДК 631.365.2

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СУШИЛКА ДЛЯ ЗЕРНА

Добарин А.В.

Чурсин С.С., мастер производственного обучения
БПОУ ОО «Орловский техникум агротехнологий
и транспорта», Орёл, Россия

ADVANCED GRAIN DRYER

Dobarin A.V.

Chursin S.S., master of industrial training
Orel technical school of agricultural technologies and transport,
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены различные сушилки зерна, рассмотрены основные их достоинства и недостатки, а также выявлены параметры необходимости их внедрения.

Ключевые слова: зерносушилка, сушка зерна, модернизация, технологический процесс.

Abstract: *The article discusses various grain dryers, considers their main advantages and disadvantages, and also identifies the parameters of the need for their implementation.*

Keywords: *grain dryer, grain drying, modernization, technological process.*

Одним из главных этапов в обеспечения людей необходимыми продуктами питания является уборка урожая зерновых культур и создание наилучших условий для его хранения. Согласно агротехническим требованиям влажность зерна, хранящегося длительный период не должна быть больше 14-15 %. В РФ в связи с особенностями климатических условий уровень влажности зерна после его уборки достигает 18-20 %, а при дождливой погоде он может приближаться к показателю в 35 %. Приведённые цифры свидетельствуют о необходимости сушки зерна перед его транспортировкой в помещения для хранения. Следует отметить то, что сушка также способствует улучшению хлебопекарных и мукомольных качеств зерна.

Сушку зерна можно осуществлять естественным или искусственным путём. При естественном способе зерновые культуры сушат на солнце, периодически перемешивая. С точки зрения эффективности наиболее предпочтительным является искусственный способ.

К сожалению, наибольшее распространение в сушильной технологии получили зерносушилки барабанного типа [1]. Барабанная зерносушилка плохо сушит практически все зерновые и другие культуры любой степени влажности и загрязнённости. Данный тип зерносушилки относится к категории сушилок конвективного типа, так как работает по принципу переноса тепла к зерну и удаления из него влаги нагретым воздухом, через всю внешнюю поверхность сушилки, что приводит к минимальному КПД, большой неравномерности и сильному повреждению зерна.

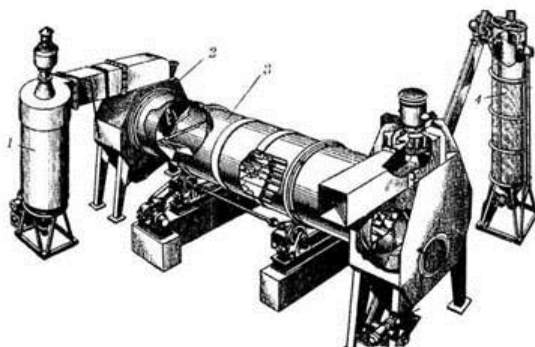


Рисунок 1 – Барабанная зерносушилка:

- 1 – топка; 2 – камера для загрузки зерна; 3 – барабан сушильный;
4 – охладительная колонка

Преимуществами данной конструкции являются: интенсивность и равномерность просушки, что обусловлено тесным контактом зерновых культур с сушильным агентом; компактность и простота устройства оборудования; высокая производительность сушилки; большая выдержка напряжения барабана во влаге: до 100 кг/м^3 и более; экономичность и т.д.

Основным недостатком считается высокую продолжительность сушки зерна и скорость его передвижения в барабанной сушилке, так как они практически не регулируются и зависят от интенсивности потока агента сушки, большие оперативные расходы, не менее 1,5 литра топлива и 4 кВт на тону/% снятия влажности (в 2 раза выше от конвейерных), а также механического подпора слоя зерна, которое поступает в барабан и сложный ремонт оборудования [1].



Рисунок 2 – Рециркуляционная зерносушилка



Рисунок 3 – Камерная зерносушилка

Конструкция камерной зерносушилки позволяет значительно интенсифицировать процесс сушки зерна. Она отличается высокой технологичностью, простотой устройства и экономичностью в эксплуатации и может быть изготовлена в хозяйстве, как в закрытом (в здании), так и в открытом исполнении. Данный тип зерносушилок строится на больших площадях, зерно туда обычно подаётся механическим способом. Сушилки снабжены воздухопроводом, состоят из 2 камер, пол в каждой перфорированный. Высота зерновой насыпи не должна составлять более 80 см, иначе зерно не просушится. Зерно высушивается продуванием через него наружного или слабо подогретого воздуха. После сушки первого слоя зерна продолжается дальнейшее заполнение силоса и высушивается следующий слой, и так до тех пор, пока силос полностью не заполнится зерном. Имеется устройство, которое механическим путем подает зерно в силос для сушки и удаляет из него слой зерна равной толщины. С целью обеспечения равномерного удаления влаги разработаны также встроенные шнеки перемешивания зерна в процессе сушки. Съём влаги производится за 1 пропуск до сухого состояния зерна [2].

Недостатками такой зерносушилки является: подтапливание весной нижней части приёмного бункера и нории; попадание дождя; частый выход из строя двигателя приёмной нории; попадание при загрузке с зерном крупных посторонних предметов и т.д.

Рециркуляционные сушилки по своему строению похожи на шахтные, однако зерно, поступаая сверху в шахту, нагревается в течение нескольких секунд и под давлением собственного веса проходит вниз шахты, где одна часть зерна идёт на хранение, а вторая часть поступает в другую шахту. Во второй шахте горячее сухое зерно смешивается с влажным. Благодаря этому влажное зерно

немного подсушивается, и затем эта партия снова поступает в первую шахту и вновь сушится. Смешивание сухого и влажного зерна выгодно с экономической точки зрения, так как затраты на топливо будут меньше. Данные сушилки используются обычно для зерна продовольственного назначения, обладают высокой производительностью – до 70 тонн в час [3].

Данные сушилки обеспечивают следующие преимущества: удаление из зерна любого количества влаги с доведением до требуемых кондиций; возможность смешивания перед подачей в сушилку однородного зерна различной влажности и получение равномерно высушенного, возможность подачи в сушилку зерна без предварительной очистки, а также высокая степень автоматизации, низкий расход топлива.

В исследовательской части были проведены исследования влажности различных зерновых и зернобобовых культур вовремя и после сушки в зерносушилке, их внешнего вида, массы, целостности, а также путём наблюдения определены производительность, скорость сушки, расход воздуха, топлива и электричества (если предусмотрено конструкцией), а также сложность ремонта и эксплуатации.

Для проведения эксперимента по определению влажности зерна было взято три образца ячменя и три образца кукурузы. Зернобобовые культуры были взяты из сушилок во время производственной практики на ООО «ОТРАДААГРОИНВЕСТ» «Русagro». Первый образец взят из сушилки барабанного типа, второй из – камерной зерносушилки, а третий образец хранился на складе в открытом состоянии.

Суть определения влажности зерна в лабораторных условиях заключается в определении массы до и после испытания. Для этого все образцы перед испытанием были взвешены, а после этого зёрна размолоты в течение 30 сек. на лабораторной мельнице. Из получившихся проб были взяты 5 г из каждого образца (допускается погрешность в 0,01 г) получившейся муки(шрота) и помещены в бюксы, которые ставятся в открытом виде в сушильный шкаф, предварительно нагретого до 140°C. Затем температура убавляется до 130°C и оставляется на 40 мин. Это стандартное время для всех зерновых культур, кроме кукурузы. Молотое зерно кукурузы высушивается в течение 60 мин.



Из сушильного шкафа щипцами вынимаются бюксы и ставятся для охлаждения на 20 мин. Высушенное зерно в сушильном шкафу снова взвешивается, а значение влажности определяется по разности масс бюкса с зерном до высушивания и после.

Результаты испытания показали, что до сушки ячменя в первом образце влажность составляла 13 %, во втором 11 %, а в третьем 15,8 %, а для кукурузы в первом – 13 %, втором – 11 %, а в третьем 18 %. После сушки ячменя средние показатели влажности были следующие: в первом образце влажность 11 %, во втором – 9 %, а в третьем 12 %, а для кукурузы: в первом 10 %, во втором 8,6 %, в третьем – 9,8 %.



В тоже время был осуществлён и другой эксперимент. Были осмотрены все внешние признаки (целостность, чёрные пятна, обугленность, плесень и т.д.) испытуемых образцов, при помощи которых можно визуальным образом определить нарушения технологии сушки зерна в сушилках. По результатам исследования значимых нарушений всех образцов не выявлено, единственное что, в образце №1 ячменя, имеется большое количество шелухи, что свидетельствует, о неравномерности сушки.



По результатам лабораторных испытаний на влажность и внешний вид, выявлено, что сушка зерна в камерной сушилке, намного качественнее, чем в барабанной и открытым способом.

Анализируя выше перечисленные результаты лабораторных, можно сделать заключение, что из двух рассмотренных сушилок зерна, камерная сушилка является самой лучшей, она быстрее сушит зерно без всяких повреждений, более равномерно, имеет более высокую производительность, но более энергоёмка и дорога в эксплуатации, обслуживании т.д. А барабанная уступает по всем показателям, но более экономична и дешева в эксплуатации.

Таким образом, всё больше приобретаются сушилки, с новыми энергосберегающими и технологичными параметрами (камерная, вибрационная и т.д.), а также изготавливаются или дорабатываются своими силами имеющиеся.

Список литературы:

1. Барабанные сушилки. Принцип действия и устройство. // studopedia.ru URL: https://studopedia.ru/15_54127_opisanie-tehnologicheskogo-protsesta-i-tehnologicheskogo-proizvodstva-silikatnogo-kirpicha-na-primere-vinnitskogo-kirpichnogo-zavoda.html [дата обращения: 8.10.20].
2. Классификация зерносушилок их принцип устройства и назначение // suplicio.ru URL: <https://suplicio.ru/zernosushenie/165-52-classification-of-dryers.html#h10-> [дата обращения: 10.10.20].
3. Рециркуляционные сушилки // studme.org URL: https://studme.org/277729/tovarovedenie/retsirkulyatsionnye_sushilki [дата обращения: 9.10.20].
4. Павленко, Т.Г. Применение вакуумной сушилки растительного сырья в сельском хозяйстве для сокращения энергетических затрат / Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. – Орёл: Издательство «Картуш», 2019. – С. 329-334.

ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО
Егоров А.А., Панова А.А.
СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий»,
Санкт-Петербург, Россия

TRANSPORT OF THE FUTURE
Egorov A.A., Panova A.A.
Academy of transport technology,
St. Petersburg, Russia

***Аннотация:** Еще со времен создания колеса, чем быстрее и эффективнее был транспорт, тем быстрее развивалась цивилизация. Транспортные технологии внесли один из самых значительных вкладов в национально-технический процесс, которого мы сегодня добились. Все большие города, огромные страны с громадным населением могут существовать только в том мире, где есть быстрый транспорт, но интересно, что нам еще может предложить эта сфера в будущем?*

***Ключевые слова:** транспорт, будущее.*

***Abstract:** Since the time of the wheel's creation, the faster and more efficient the transport was, the faster civilization developed. Transport technologies have made one of the most significant contributions to the national and technical process that we have achieved today. All the big cities, huge countries with huge populations can exist only in a world where there is fast transport, but I wonder what else this sphere can offer in the future?*

***Keywords:** transport, the future.*

Еще со времен создания колеса, чем быстрее и эффективнее был транспорт, тем быстрее развивалась цивилизация. Транспортные технологии внесли один из самых значительных вкладов в национально-технический процесс, которого мы сегодня добились. Все большие города, огромные страны с громадным населением могут существовать только в том мире, где есть быстрый транспорт, но интересно, что нам еще может предложить эта сфера в будущем? Какие транспортные технологии смогут вновь изменить нашу жизнь?

Начнем с нашумевшего проекта «Гипер Луп», напоминающий транспорт из фантастических произведений. Проект был пред-

ложен еще в 2013 г. Илоном Маском и тогда на бумаге он звучал как настоящая мечта. Строим надземную трубу, откачиваем из нее воздух, благодаря чему внутри нее становится крайне разреженная атмосфера, а потом запускаем туда капсулу с людьми, которая будет лететь не на дорогой магнитной левитации, а на воздушной подушке, ни с чем не соприкасаясь, впитывая крайне маленькое сопротивление воздуха, благодаря чему его удастся разогнать до скорости 1220 км/ч. Это в полтора раза быстрее, чем пассажирские самолеты, и раза в три быстрее скоростных поездов. Из Москвы в Петербург можно было бы доехать за 40 минут. Из Лос-Анджелеса до Сан-Франциско за полчаса. Причем, по задумке, всей необходимой энергией это сооружение должно обеспечивать само себя при помощи солнечной энергии, и даже больше, лишнюю энергию можно было бы продавать. В итоге мы получаем транспорт, который будет ходить с короткими интервалами, как поезда метро, + экологичность (никаких выхлопов, выбросов и прочих отходов, загрязняющих нашу природу). И вы получаете революционный способ междугороднего передвижения. Мир станет еще более компактным и мобильным, путешествия между городами будут занимать минуты, а между городами – считанные часы. В данный момент три компании, включая компанию Илона Маска реализуют этот проект, но пока что в режиме тестирования, то есть они строят дорогу небольшой протяженности и будут проверять, возможно ли это в нынешних условиях.

Но несмотря на туманное будущее этой идеи, есть надежда на появление инновационного транспортного средства, которое быстро бы смогло перевозить людей между городами и внутри них. Тут на помощь нам могут прийти струнные технологии. Струнный транспорт «SkyWay», который власти арабских эмиратов хотят построить в своей стране, и, которые уже тестируются в Беларуси на специальном полигоне. Идеи принадлежит одному изобретателю Анатолию Эдуардовичу Юницкому, который работает над созданием принципиально нового вида транспорта в течение 30 лет. Воплощение этой идеи стало для него смыслом жизни, как он сам говорит. По задумке инженера, пассажирские и грузовые модули на стальных колесах двигаются по специальным рельсам, которые протянуты между опорами. Струнный рельс – это пучок предварительно напряженных натяжением стальных проволок, помещенных в специально заполненный бетоном корпус для минимизации шума и придания дополнительного запаса прочности. Рельсы устанавливаются на опору с шагом от 40 до 1000 м, в зависимости от типа

целевой структуры. Благодаря тонкой концепции структура будет обладать низкой материалоемкостью, что благоприятно скажется на этапе строительства. Транспорт будет поднят на высоту от нескольких до десятков метров.

Таким образом, беспилотный подвижной состав «SkyWay» перемещается по рельсово-струнной эстакаде над земной поверхностью вне зоны возможного столкновения с другими транспортными средствами и людьми, животными, и иными объектами, что дополнительно повышает уровень безопасности перевозок. Управление транспортными модулями будет осуществляться бортовым компьютером, оснащенный искусственным интеллектом и машинным зрением. Эти меры помощи исключат влияние человеческого фактора на безопасность движения и снизят травматизм, смертность по причине транспортных происшествий. Автомобили на стальных колесах, обладающие высокими аэродинамическими характеристиками смогут развивать скорость до 500 км/ч без дополнительных инженерных сооружений, благодаря этой особой аэродинамической конструкции и отсутствию экранного эффекта (эффект резкого увеличения подъемной силы), конструкторам существенно удалось улучшить показатель скорости и сокращение расходов топлива. Самое интересное, что при таких скоростях стоимость билетов «SkyWay» должна быть ниже стоимости авиаперелетов, и это при практически равном времени пути. Добавьте сюда крайне низшее энергопотребление, которое, по словам создателей, будет благодаря уникальности аэродинамических характеристик и собственным разработкам, в частности мотор-колесо с очень низким энергопотреблением. И мы получаем максимально дружелюбную по отношению к окружающей среде транспортную систему. Экологичность - это еще одно преимущество, о котором заявляют разработчики. Отсутствие продуктов горения, продуктов нефтепереработки и высокая степень безопасности.

В итоге мы получаем доступность, эффективность, экономичность, безопасность и скорость. Звучит действительно круто!

Список литературы:

1. <https://34travel.me/post/futuretransport>
2. <https://www.bel.kp.ru/daily/26411.7/3288084/>
3. <https://yandex.ru/turbo/novayagazeta.ru/s/articles/2018/03/22/75894-kakim-budet-transport-buduschego-na-zemle-v-vozduhe-i-v-vode>

УДК 629.331

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ: ИСТОРИЯ, РАЗВИТИЕ, БУДУЩЕЕ

Епифанов А.А., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

ELECTRIC CARS: HISTORY, DEVELOPMENT, FUTURE

Epifanov A.A., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** На сегодняшний день всё чаще можно увидеть необычный вид транспорта, а именно – электромобиль. Спрос на такую модную диковинку постоянно увеличивается. И это не удивительно, ведь на это есть масса причин. Из-за экономического кризиса, подорожания бензина и нефти многие стали задумываться над тем, а стоит ли покупать привычный для нас автомобиль и в дальнейшем сэкономить и приобрести экологически чистый продукт.*

***Ключевые слова:** электромобиль, электроэнергия, развитие.*

***Abstract:** Today, more and more often you can see an unusual type of transport, namely, an electric car. The demand for such a fashionable curiosity is constantly increasing. And this is not surprising, because there are many reasons for this. Because of the economic crisis, the rise in the price of gasoline and oil, many began to think about whether it is worth buying a car that is familiar to us and then saving money and buying an environmentally friendly product.*

***Keywords:** electric car, electric power, development.*

Люди уже давно задумываются об использовании электродвигателя в качестве силы, которая будет предавать движение автомобилям.

Первым электромобиль был создан еще до создания ДВС, и случилось это в 1841 году.

Следующая веха в истории создания электромобилей приходится к началу 30-х годов XX века. В 1931 году изобретатель Николы Тесла, купив радиоэлектронные детали в обычном магазине, смог собрать устройство, которое при установке его вместо ДВС смогло сдвинуть автомобиль с места. Мощность этого агрегата со-

ставила 80 л. с.

В течении следующих 55 лет технология развития электродвигателей практически стояла на месте. В 1996 году компания General Motors выпускает с конвейера свой первый серийный электрокар.

На сегодняшний день ведущим популяризатором идеи создания электрокаров является Илон Маск, который выкупил компанию Tesla Motors и всерьез взявшись за развитие этой компании. Свой первый серийный автомобиль компания выпустила в 2008 году. Он назывался Tesla Roadster, который продавался 4 года. Главным минусом данного автомобиля была его цена 109000\$. Позже в 2012 году выпускает более доступный автомобиль Model S, которая пережила 2 модернизации и была благоприятно встречена как экспертами, так и автолюбителями.

2015 год запомнился выходом модели под названием Model S. Этот кроссовер отличался большим запасом хода (от 350 до 500 километров), отличной динамикой (её разгон до 100 составлял около 3 секунд), а также множеством необычных функций.

Главным плюсом автомобилей на оснащенных электродвигателем является отсутствие традиционного ДВС. Электродвигатель является полностью бесшумным и не требователен к возгоряемому топливу.

Еще один плюс таких автомобилей заключается в отсутствии КПП, что сильно упрощает управление и обслуживание данных автомобилей. Формально КПП присутствует, но на все колеса поступает сразу вся мощность, что способствует более комфортному использованию транспорта.

Главное условие работы подобного автомобиля – электроэнергия, которая хвалится в аккумуляторе. Большинство компаний располагают ее под днищем, что делает салон более просторным, и улучшает управление автомобилем.

В развитии электрокаров в настоящее время прослеживаются следующие тенденции:

- Внедрение управления только с одной педалью.
- Повышение интеллекта автомобилей (развитие автопилотов, не нуждающихся в действиях человека).
- Развитие компаний уникальной платформы, что позволяет автолюбителям стать обладателем чего-то уникального

С ростом производства электрокаров расширяются и сети станций для зарядки. В данный момент крупнейшей заправочной сетью является Supercharger, которая принадлежит компании Tesla.

Так как электрокары являются экологичными, в ряде европейских стран владельцы данных автомобилей получают всевозможные льготы такие как: бесплатная парковка, снижение или полное отсутствие транспортного налога.

Кроме автомобилей, работающих только на электроэнергии существуют и гибриды. Гибриды – это автомобили у которых помимо электромотора установлен и традиционный ДВС. Гибриды бывают двух видов:

- Без разъема для зарядки. Зарядка аккумулятора производится за счет рекуперативной системы.

- С разъемом для зарядки.

Электрокары являются развивающимся видом транспорта, следовательно, у них существуют и недостатки.

Основной проблемой таких автомобилей является их высокая стоимость.

Также существенный минус – неразвитая инфраструктура. Проблема имеет одно решение: нужно не только расширять сеть заправочных станций, но и работать над увеличением объема емкости батарей и скоростью восполнения заряда батареи.

Электромобили - неизбежное будущее. Они имеют огромный потенциал на развитие. Согласно прогнозам, уже к 2025 глобальный спрос на нефтепродукты будет потихоньку снижаться из-за роста производства электрокаров. С огромной долей вероятности можно сказать, что мир без машин с ДВС неизбежен. Скорее всего наступит тот момент, когда человечество откажется от этой технологии.

Список литературы:

1. Борс Н.И., Муратов Д.Ш., Пимукова Л.А. Электромобили как транспорт будущего. Сборник материалов 2 Региональной студенческой научно-практической конференции с всероссийским участием. 2015.

2. Гололадзе Ольга. Число электромобилей в мире превысило 3 млн. Электронный ресурс. Режим доступа // <https://hightech.fm/2017/12/26/lectric-and-plug-in-hybrid>.

3. Джайлаубеков Е.А., Нартов М.А. Электромобили – будущее городского транспорта. Перспективы развития // Вестник КазАТК. – Алматы, 2014 - № 1 (86).

4. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобиль / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во

ОрелГАУ, 2017. С. 115-122.

5. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобили на солнечных батареях / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 123-131.

6. Тулупов, Д.С. Павленко, Т.Г. Электромобиль / Д.С. Тулупов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 86-98

7. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления материалов на примере расчетов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

УДК 629.78

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КОНВЕЙЕРА

Золотухин К.О., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

THE HISTORY OF THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE CONVEYOR

Zolotuhin K.O., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В этой статье рассматривается история возникновения, а также дальнейшая эволюция до настоящих дней конвейеров.*

***Ключевые слова:** конвейер, ленты, эволюция, транспортировка, Генри Форд.*

***Abstract:** This article discusses the history of the origin, as well as the further evolution to the present day of conveyors.*

***Keywords:** conveyor, belts, evolution, transportation, Henry Ford.*

Конвейерная система – это обычная часть механического погрузочно-разгрузочного оборудования, которое перемещает материалы из одного места в другое. Конвейеры особенно полезны при транспортировке тяжелых или громоздких материалов. Конвейерные системы позволяют быстро и эффективно транспортировать широкий спектр материалов, что делает их очень популярными при погрузочно-разгрузочных работах и упаковке. Они также имеют популярные потребительские приложения, так как часто встречаются в супермаркетах и аэропортах, представляя собой заключительный этап доставки товара людям. Многие виды транспортных систем доступны и используются в соответствии с различными потребностями различных отраслей промышленности. Существуют также цепные конвейеры, состоящие из закрытых гусениц, двутавровой балки, буксирного троса, силовых и свободных тележек и тележек с ручным толчком.

Первые конвейерные ленты были разработаны в конце 18-го века, и большинство источников указывают на 1795 год как на первый экземпляр конвейера. Состоящие из кожаных ремней, перекинутых через деревянные кровати, они были короткими и приводились в действие ручными рычагами и серией тяг. Их основным назначением была перевозка фермерских товаров на суда в порту. Несмотря на то, что прошло более 200 лет, сегодня все еще существуют некоторые связи с первыми конвейерами, такие как использование дерева в качестве поверхности для современной пластиковой цепи столешницы.

Паровой двигатель был изобретен задолго до появления конвейерных лент, так что для соединения технологий не потребовалось много времени. Первая паровая конвейерная лента была использована британским флотом в 1804 году для изготовления печенья для своих моряков. Надеюсь, они использовали строгие санитарные нормы, чтобы сохранить печенье безопасным для еды.

На заре 20-го века произошла промышленная революция, а также многие великие достижения в области конвейерной технологии. В 1901 году в Швеции была изобретена первая стальная лента, которая использовалась для транспортировки сыпучих материалов, таких как гравий и древесный уголь. В Ирландии первая подземная конвейерная лента была введена в эксплуатацию в 1905 году, что значительно повысило эффективность горных работ. Первый патент на роликовые конвейеры был выдан в 1908 году, что позволило обеспечить плавную транспортировку грузов с помощью внутренних шарикоподшипников.

Вероятно, самым известным использованием конвейеров бы-

ло то, когда Генри Форд под влиянием бойни создал первые сборочные линии для своих автомобилей Model T в 1913 году. Перемещая машину по конвейерной ленте, заводские рабочие избавлялись от хлопот, связанных с перемещением инструментов в каждую собираемую машину. Это сократило время на производство автомобиля до 93 минут, или одного каждые 24 секунды, что произвело революцию в автомобильной промышленности. Конвейерные сборочные линии стали стандартом на автомобильных заводах к 1919 году.

Вторая мировая война ознаменовалась разработкой многих новых синтетических материалов из-за ограничения использования природных материалов, таких как резина и хлопок, для военных целей. Уретан и синтетический каучук, наряду с другими технологиями, такими как прокатные системы и клиноременная сборка, сделали конвейеры более эффективными. В 1957 году компания В. Ф. Goodrich запатентовала первую оборачиваемую конвейерную ленту, которая, добавляя закрутку в ленту, продлевала срок службы ленты, распространяя износ на обе стороны конвейерной ленты.

Можно сказать, что современная эра конвейеров началась в 1970-х годах с подачи Intralox заявки на патент своего первого модульного пластикового ремня, или модульной ленты. В настоящее время конвейеры используются во всех современных промышленных производствах, торговых центрах и семейных домах. В настоящее время самый длинный из существующих конвейеров находится в Западной Сахаре, его длина составляет более 60 миль, и он используется для транспортировки фосфата из горнодобывающей компании на побережье континента.

Список литературы:

1. Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности: учебник / Е.М.Вобликов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-0971-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167916>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Киселев, Б.Р. Ленточные конвейеры обрабатывающей промышленности: учебник / Б.Р.Киселев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-4419-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138165>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. История конвейера. – Режим доступа:

<https://www.amekconveyors.co.uk/history-of-conveyors/>.

4. Анохин, Н.Н., Павленко, Т.Г. Ленточный конвейер / Н.Н. Анохин, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 51-56

5. Павленко, Т.Г. Подъемно-транспортные машины: учебно-методическое пособие / составитель Павленко Т.Г. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 84 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118827>

6. Харин, М., Павленко, Т.Г. Ленточные конвейеры / М. Харин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 88-91.

7. Павленко, Т.Г. Современное состояние технического сервиса в АПК/ Т.Г. Павленко // Молодёжный аграрный форум – 2018: Материалы международной студенческой научной конференции. (20–24 марта 2018 г.) Том 2. –Белгород: Издательство Белгородского ГАУ,2018 – С. 138.

УДК 681.31

КОМПЬЮТЕР ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Ивлев В.И., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

COMPUTER YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

Ivlev V.I., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассмотрена история создания компьютера, его развитие и эволюция в каждом вычислительном поколении.*

***Ключевые слова:** компьютер, ПК, ЭВМ, вычислительное поколение компьютеров, изобретение, ИС, искусственный интеллект, процессор, нейросети.*

Abstract: *This article examines the history of the creation of the computer, its development and evolution in each computing generation.*

Keywords: *computer, PC, computer, computing generation of computers, invention, IP, artificial intelligence, processor, neural networks.*

Сегодня практически каждый может позволить себе плоды научно-технической революции, например, компьютер, обладающий большой вычислительной мощностью и прошедший долгий путь, прежде чем приобрести компактный вид. Его создание началось с обычных приборов для вычислений, затем продолжило активно развиваться в 1930х годах. Таким образом, эволюция компьютера - это не достижение какого-то одного человека, а результат вклада многих изобретателей в течение длительного периода времени.

Разработка компьютеров происходила поэтапно. Каждое вычислительное поколение придумывало ключевое технологическое усовершенствование, которое существенно меняло способ работы компьютеров. Это привело к тому, что компьютеры стали менее дорогими, имели меньшее аппаратное обеспечение и были более мощными и надежными на каждом этапе разработки.

Так, первым созданным компьютером в истории человечества считается машина для подсчетов Блеза Паскаля, появившаяся в 1642 году. Это был первый примитивный калькулятор, который помогал изобретателю выполнять такие действия, как сложение и вычитание. Изобретенное Паскалем устройство, которое было названо «Паскалина», считается нулевым этапом в разработке компьютеров и для своего времени являлось прогрессивным. Прибор представлял собой ящик с многочисленными шестернями, с помощью колесиков которого можно было вводить числа от 0 до 9, а в верхней части корпуса, после ввода исходных данных, показывался результат.

Нулевой этап в разработке компьютера продлился достаточно долгое время, ведь история развития компьютеров была скачкообразной. Изобретение Паскаля получило свое совершенствование в 1671 году. Немецкий математик Густав Лейбниц изобрел на основе зубчатого колеса арифмометр, который «умел» выполнять не два, а четыре действия. После этого скачка в развитии компьютера наступило долгое затишье.

К первому поколению компьютеров относится ламповый компьютер, который был достаточно большим и занимал почти всю комнату. Его создатели установили внутри него вакуумные

трубки и магнитные барабаны для хранения памяти. Его работа была неэкономичной, поскольку он потреблял большое количество электроэнергии, производил слишком много тепла и был подвержен отказам. Этот компьютер не мог работать в многозадачном режиме, и его вычисления и операции были основаны на понятном ему языке программирования.

Второе поколение компьютеров использовало транзисторы, которые были изобретены в 1947 году. Транзисторы были лучше, чем вакуумные лампы, но все же производили много тепла. Они помогли компьютерам стать меньше, быстрее и экономичнее. Компьютеры второго поколения, которые имели технологию магнитных сердечников, были первыми машинами, которые хранили кодовые инструкции в своей памяти.

В компьютерах третьего поколения использовались интегральные схемы (ИС). Также введены полупроводники из редуцированных транзисторов на кремниевых чипах, внедрение которых значительно повысило производительность компьютеров. Устройства ввода и вывода были заменены клавиатурами и мониторами. Была включена операционная система, которая обеспечивала больше функций для пользователей. Многие потребители начали использовать эти компьютеры третьего поколения из-за их доступности и экономической ценности.

Четвертое поколение компьютеров использовало внедрение микропроцессоров, что революционизировало компьютер. Так, он стал еще быстрее, эффективнее, дешевле и надежнее. Это позволило объединить многочисленные интегральные схемы в один небольшой кремниевый чип, или микропроцессор. Микропроцессор стал ключевым контроллером всех блоков, присутствующих в персональном компьютере и других цифровых устройствах.

Некоторые эксперты выделяют всего четыре поколения развития компьютеров, предпочитая считать, что последний этап продолжается и до наших дней. Но на самом деле с середины 80-х возникает пятое поколение компьютеров, которое мы можем наблюдать в настоящее время - интеллектуальный компьютер. Внедрение в вычислительную технику искусственного интеллекта происходит и по сей день, и в этом направлении есть хорошие достижения.

Тем не менее, до создания по-настоящему интеллектуального компьютера, который мог бы не только автоматизировано решать задачи, но и самостоятельно манипулировать полученными данными и развивать способность обучаться благодаря нейросетям, пока далеко.

Таким образом, история возникновения и развития компьютера прошла долгий путь, который продолжается в настоящее время.

Список литературы:

1. История компьютера. – Режим доступа: <https://www.provest.com/2019/04/istoriya-kompyutera-kratko.html>.
2. Практикум по информатике: учебное пособие для СПО / Н.М.Андреева, Н.Н.Васильюк, Н.И.Пак, Е.К.Хеннер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 248 с.
3. Создание и развитие персонального компьютера. – Режим доступа: <https://potencial-school.ru/istoriya-razvitiya-pk.html>.
4. History of computing. – Режим доступа: <https://www.britannica.com/technology/computer/History-of-computing>.
5. Федорченко, Н.А., Павленко, Т.Г. История развития компьютеров / Н.А. Федорченко, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 82-87.
6. Шманев, Н.Д., Анненков, Д.А., Павленко, Т.Г. История создания компьютера / Н.Д. Шманев, Д.А. Анненков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 32-34.

УДК 621.86/87

ДОМКРАТЫ

Какабаев Б.О., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

JACKS

Kakabayev B.O., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

Аннотация: В этой статье рассмотрено устройство для подъема тяжелых габаритных предметов - домкрата.

Ключевые слова: домкрат, устройство, механизм, подъем грузов.

Abstract: *This article describes a device for lifting heavy dimensional objects-a jack.*

Keywords: *jack, device, mechanism, lifting loads.*

Простейшие подъемные механизмы использовались человеком на протяжении всей его истории. Сейчас это устройство широко используется в строительстве, на складах и промышленных объектах и везде, где необходимо было увеличить нагрузку до определенной высоты. Конечно, специализированные решения более сложны по своей конструкции и имеют огромную грузоподъемность и ход.

Домкрат - это устройство для подъема тяжелых габаритных предметов. Автомобильная версия была изобретена в 1925 году американцем Питером Лонати и с тех пор входит в коллекцию каждого автомобиля. За столетнюю историю, как и инженеры, многие типы этого устройства, каждый из которых имеет свои преимущества.

Историю изобретения и использования механизма домкрата трудно отследить. По мнению историков, дизайн был изобретен и использовался в той или иной форме с древних времен, но не получил массового признания. Один из первых ключей к механизму - предку Джека- был найден в исторических записях, описывающих таинственный механизм, используемый древними римлянами для прорыва через ворота осажденных городов. Однако его надежность вызывает сомнения.

Первые современные домкраты имели реечную конструкцию. Его патент был выдан американцу Филиппу Джону Гарри в 1895 году и описал механизм подъема механических вагонов и сельскохозяйственного оборудования.

Изобретение автомобильного гнезда, с помощью которого автомобиль можно легко и быстро поднять, приписывается Питеру Лонати. Патент был выдан 1 сентября 1925 года и описывал гидравлический лифт с вращающимся механизмом, который позволял входить и выходить из гнезда в переднем колесе. Конечно, его конструкция была совсем не компактной и использовалась исключительно в мастерских.

Основные виды кранов делятся по типу конструкции на винтовые, стеллажные, бутылочные, пневматические (на воздушной подушке).

Свойства устройства определяются типом конструкции, но все типы кранов объединяет одна особенность-использование крана

в том или ином виде.

С точки зрения внутренней структуры, от винтового гнезда зависит самое простое решение. Механизм приводится в движение поворотом рукоятки, реже-гидравлическим или электрическим приводом. Основными типами винтовых кранов являются ромбические, винтовые краны, телескопические.

Обозначенная винтовой ромбический домкрат является наиболее многочисленной категорией на полках. Как следует из названия, конструкция имеет форму ромба, а подъем осуществляется путем вытягивания рук тела. Эта розетка часто входит в базовый комплект легкового автомобиля. Эта разработка подходит для большинства автомобилей, но не для внедорожника. Рекомендуется выбрать модель с прокладкой из резины на пятке или купить отдельно. В противном случае установка возможна только в специальных местах под автомобилем.

Подъем стойки - это своего рода механическое подъемное устройство, которое зависит от сиденья стойки с собакой. Машина подходит для перевозки грузов в горизонтальных и вертикальных самолетах. Сильные стороны этого типа-низкое потребление и большая высота подъема, с помощью которой вы можете буквально поднять груз с земли. К подтипам речных втулок относятся крановые втулки (hi-jacks) и зубчатые втулки (лифты с зубчатыми передачами). Рычажные речные модели оснащены простым подъемным механизмом. Для движения рейки используется качающий рычаг, а храповик фиксирует положение. Решение пригодится для поднятия застрявших в грязи внедорожников или квадроциклов, но для этого необходимы специальные проушины или усиленный бампер с точками для крепления. Альтернативный вариант - специальные захваты для колеса. К преимуществам устройства можно отнести надежность, неприхотливость и долговечность конструкции, но габариты рейки означают необходимость в надежной фиксации приспособления в салоне.

Бутылочные конструкции бывают одноштоковыми (одноплунжерные), где высота подъема зависит от высоты штока, а также телескопическими (многоплунжерные), где шток состоит из нескольких частей. В большинстве случаев используется гидравлическая система, работающая по принципам Закона Паскаля о сообщающихся сосудах с тормозной жидкостью или маслом. При поступательных движениях рычага рукоятки нагнетается давление, под силой которого система выдавливает шток. После эксплуатации давление нужно стравить через клапан, чтобы можно было

опустить плунжер в исходное положение.

Бутылочные домкраты гидравлического типа хранятся и работают только в вертикальном положении. Недостатком конструкции является ограничение рабочего хода высотой штока. Телескопическая конструкция решает проблему, но это снижает надежность и грузоподъемность приспособления.

Пневматические домкраты по устройству напоминают камеру колеса, а подъем осуществляется за счет подачи сжатого воздуха. Здесь используется герметичная воздушная подушка и ниппель, через который по шлангу внутрь резервуара накачивается воздух или газ. Пневматические домкраты бывают подкатными и переносными. Для накачивания воздуха может использоваться воздушный насос, выхлопная труба, компрессор, работающий от электросети, прикуривателя или аккумулятора.

Преимуществом этой разновидности является широкая платформа и точка опоры, а также возможность работы с минимальным зазором между грузом и поверхностью. Устройство характеризуется высокой эффективностью, быстрым и плавным подъемом, простотой в эксплуатации. Антенный домкрат можно использовать для подъема автомобиля, застрявшего в грязи, даже в болотистой местности.

Самыми простыми и надежными являются механические домкраты винтового и реечного типа. Это означает работу подъемного механизма поворотом ручки или переходными движениями рычага вручную. В зависимости от типа устройства могут потребоваться усилия со стороны пользователя.

Электрические модели - самый дорогой ассортимент. Вместо человеческих усилий вся работа выполняется электрическим двигателем. Как правило, такие решения оснащаются простой панелью управления, где можно настроить лифт на нужный уровень. Для портативных версий источником питания может быть аккумулятор. Профессиональные модели обычно работают от сети, имея тяжелый мощный двигатель, поэтому они стационарны. Например, классические лифты в мастерских.

Таким образом, основное назначение домкрата - поднять опирающийся на нее груз на небольшую высоту. Особенно показательна работа механизма в гидравлических моделях, где основан принцип соединения сосудов и реализуется закон Паскаля.

Список литературы:

1. Домкраты: виды и назначение. – Режим доступа:

<https://instrumentn.ru/obshhij-razdel/domkrat-vidy-i-vybor> (дата обращения: 9.05.2021).

2. Сычёв, С.А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий: монография / С.А.Сычёв, Г.М.Бадьин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-4483-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123464> (дата обращения: 9.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование: учебное пособие / Г.С.Юнусов, А.В.Михеев, М.М.Ахмадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-1216-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167899> (дата обращения: 9.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Неведин, Н.С., Ретюнин, И.А., Павленко, Т.Г. Домкраты / Н.С. Неведин, И.А. Ретюнин, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 51-64.

5. Романов, А.Н., Павленко, Т.Г. Домкраты / Н.Г. Поляков, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 155-167.

6. Мартынов, Д.Ю., Павленко, Т.Г. Домкраты / Д.Ю. Мартынов, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 126-130.

7. Кашавкин, В.Н., Павленко, Т.Г. Домкраты / В.Н. Кашавкин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 42-46.

УДК 621.861

ПОЛИСПАСТЫ: НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Ковалев П.Н., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,**

г. Орёл, Россия

POLISPASTS: PURPOSE AND DEVICE

Kovalev P.N., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены системы, называемые полиспастами, их устройство и назначение.*

***Ключевые слова:** полиспасты, система, механизм, подъем грузов, перемещение объектов.*

***Abstract:** This article discusses the systems called polispasts, their structure and purpose.*

***Keywords:** polispasts, system, mechanism, lifting of loads, moving of objects.*

Сегодня полиспасты используются как неотъемлемая часть механизма стрелы башенного или другого крана, устройств и приспособлений для выполнения тяжелых работ. Они также могут использоваться отдельно для точного перемещения и безопасного подъема различных грузов на небольших судах и других объектах.

Таким образом, полиспастами называют систему, состоящую из подвижных и неподвижных блоков, соединенных веревочными колесами. Известные в древности полиспасты до сих пор являются устройством, без которого подъемно-транспортное оборудование не могло бы работать. На самом деле компоненты этого механизма не сильно изменились за тысячелетия.

Все разнообразие полиспастов может быть сведено к двум требованиям: увеличение прочности (силовые полиспасты) или увеличение скорости (высокоскоростные полиспасты). Краны часто используют первое, в то время как лифты используют второе. Таким образом, цепи высокоскоростных и мощных полиспастов взаимно инвертированы. Полиспаст состоит из следующих компонентов:

Количество блоков с фиксированными осями всегда меньше, чем у движущихся. В этом случае общее количество блоков (для

силовых полиспаств) определяет разнообразие увеличения суммарной силы механизма. Количество блоков обхода определяется размером узла: по мере увеличения количества этих блоков сила увеличивается. Силовые полиспасты, назначение которых и устройство характеризуются несколькими параметрами, важнейшим из которых является нагрузка, развиваемая в подъемном механизме. Она увеличивается с увеличением расчетной грузоподъемности крана, разнообразия устройства (количества кабельных ветвей, на которых подвешен груз) и эффективности работы агрегата. Эффективность учитывает потери на трение в осевых опорах, а также потери, определяемые жесткостью каната или цепи.

На эффективность полиспаств, их назначение и устройство в том или ином механизме влияют такие факторы, как грузоподъемность основного механизма, включающего эти компоненты; количество блоков: по мере увеличения числа потерь на трение; угол отклонения канатов от средней плоскости барабана; диаметр блока; диаметр каната, высота цепи; материал веревки, тип опор (в подшипниках качения или скольжения). Условия для смазки всех осей из полиспасты.

Основной областью применения таких систем являются стреляющие механизмы башен, мостов и кранов. С помощью полиспаств можно значительно увеличить силу или, наоборот, скорость. Первый используется в кранах, а второй - в лифтах. Конструктивно они включают в себя следующие элементы: подвижные и неподвижные блоки; барабаны обводные; блоки обводные.

Традиционное расположение полиспаста остается вертикальным, а положение барабана определяется наличием обводных блоков. Если последних нет, барабан находится сверху, и наоборот. При этом количество блоков (для силового типа) определяет скорость роста суммарной силы, а количество этих элементов с неподвижной осью на 1 меньше, чем у движущейся.

Список литературы:

1. Кузнецов, Е.С. Специальные грузоподъемные машины: в 9 кн. Кн. 2: Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки: учебное пособие / Е.С.Кузнецов, К.Д.Никитин, А.Н.Орлов; под редакцией К.Д.Никитина. – Красноярск: СФУ, 2011. – 280 с. – ISBN 978-5-7638-1315-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/6053> (дата обращения: 2.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Султанов, В.А. Детали машин и конструирование: учебное пособие / В.А.Султанов; под редакцией Н.Ф.Кашапова. – Казань: КФУ, 2021. – 150 с. – ISBN 978-5-00130-451-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173024> (дата обращения: 2.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Принцип работы полиспада. – Режим доступа: <https://stropkomplekt.ru/polispasty-princip-rabory-naznachenie-i-ustrojstvo> (дата обращения: 2.05.2021).

4. Назначение полиспада. – Режим доступа: <https://proinstrumentinfo.ru/polispasty-naznachenie-i-ustrojstvo-kratnost-shema-zapasovka/> (дата обращения: 2.05.2021).

5. Головских, А.Л., Павленко, Т.Г. Полиспады, их устройство / А.Л. Головских, Т.Г. Павленко // Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2010. С. 161-168.

6. Павленко, Т. Г. Подъемно-транспортные машины: Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Т. Г. Павленко. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 84 с.

7. Босердт, В.Ю., Павленко, Т.Г. Грузоподъемные машины / В.Ю. Босердт, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 70-71.

УДК 001:32

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ ВЕЛИКИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Кочегаров А., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

LEONARDO DA VINCI THE GREAT INVENTOR

Kochegarov A., Pavlenko T. G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: Леонардо да Винчи был великим человеком, он изобрел множество технических средств, которые со временем

были воплощены в будущем. К таким изобретениям можно отнести подъемный кран, самолет, автомобиль, экскаватор и многое другое.

Ключевые слова: Леонардо да Винчи, изобретение, подъемный кран, инженер, экскаватор, город будущего, изобретатель.

Abstract: *Leonardo da Vinci was a great man; he invented many technical means, which were eventually embodied in the future. Such inventions include a crane, an airplane, a car, an excavator, and much more.*

Keywords: *Leonardo da Vinci, invention, crane, engineer, excavator, city of the future, inventor.*

Все согласны с тем, что Леонардо да Винчи был одним из величайших художников. Его картина «Тайная вечеря», вероятно, является самой популярной, это самая известная картина в мире. Но Леонардо был бы известен, если бы никогда не рисовал. Ибо он был также великим изобретателем. Он изобрел тачку, военный танк и роликовые подшипники. Он строил планы на десятки единиц оружия и машин. Он даже экспериментировал с режимами самолета и подводной лодки.

Кроме того, Леонардо был великим ученым и инженером. Он был также поэтом, музыкантом и скульптором. Возможно, ни один другой человек в истории никогда не узнал столько за свою жизнь. Конечно, никто и никогда не заслуживал большего, чтобы называться гением.

Леонардо да Винчи получил известность еще при жизни, но мировая слава и известность пришли к нему спустя столетия. Свои разработки ученый систематизировал, создав так называемые «кодексы» – книги, содержащие записи о тех или иных аспектах науки и техники. В его записках содержались наброски и эскизы удивительных изобретений и механизмов. Многие свои работы он делил на специальные «кодексы», а общие его объем работ составлял около 13 тысяч страниц. Основной проблемой реализации всех его идей был низкий научный уровень тех лет. Но в 20-ом веке большая часть его идей были воплощены в реальность, а оставшиеся изобретения были смоделированы в уменьшенные копии.

Леонардо да Винчи разработал много количество подъемных механизмов. Сюда относится и несколько видов подъемных кранов. Одним из них таких стал подъемный кран на кольцевой платформе.

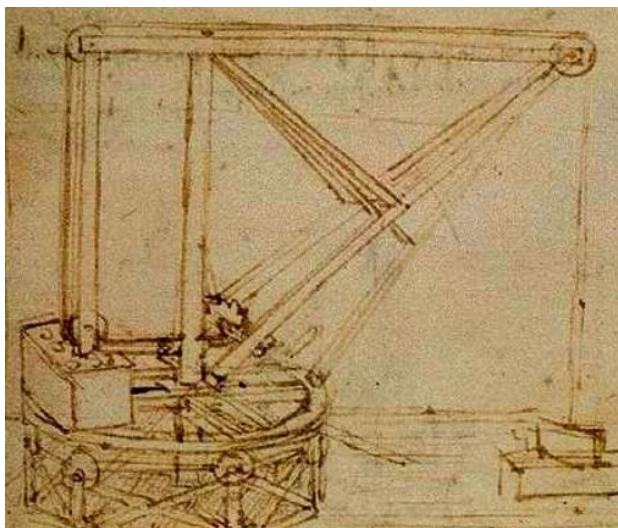


Рисунок 1 – Кран на кольцевой платформе

Данный тип кран схож с современным краном своими функциями, он собирался прямо на строящуюся стену. Данный механизм позволял перетаскивать тяжелые объекты вокруг себя. Для его работы требовалось двое людей. Один находился на нижней платформе и при помощи барабана поднимал тяжелые грузы на верх, а на верхней платформе находился второй рабочий и с помощью штурвала вращал подъемник вокруг своей оси. По окончании работы кран разбирался и перевозился на новую строительную площадку. Также из-за того, что кран строился из дерева, его могли сжигать.

Также им был разработан и другой вид крана – кран для поднятия длинных предметов. Основание бруса опиралось на специальную платформу с парой колес, которая подтягивалась специальным горизонтальным канатом снизу. Силу, которую необходимо было прикладывать для подтягивания горизонтального каната, всегда оставалась постоянной, а само перемещение бруса происходило горизонтально.

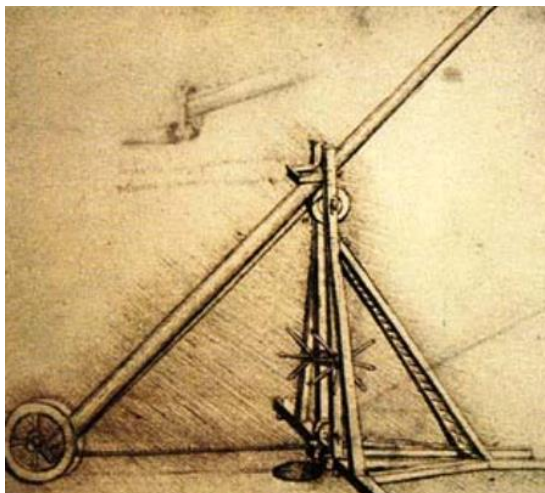


Рисунок 2 – Кран для работы с длинными объектами

И еще одним из изобретений Леонардо да Винчи был экскаватор. Экскаватор Леонардо был спроектирован для подъема и транспортировки выкопанного материала. Это облегчило работу рабочим. Леонардо представил собственный подъемный кран со штангами разной длины и стрелами. Рычаги крыла поворачивались на 180° и перекрывали всю ширину канала. Экскаватор устанавливается на рельсы, и передвигался вперед при помощи винтового механизма на центральном рельсе. Машина передвигалась по двум направляющим с помощью лебедок и винтовой передачи, перемещающий каретку. Работала она следующим образом: землекопы наполняли ящик землей из траншеи, а в тоже время вторая бригада выгружала вынутую землю за границы будущего канала. При этом нагружаемые и разгружаемые ящики были связаны одной веревкой. Придумка в чередовании бригад, занятых загрузкой и выгрузкой земли.

Еще бы хотелось сказать об одном из нереализованной идеи Леонардо да Винчи, как о городе будущего. Когда в 1484-1485 гг. Милан поразила чума, от которой умерло около 50 тысяч человек. Леонардо предположил, что причиной чумы была грязь и густонаселенность в средние века, без водопроводов и канализации. После этого он начинает думать о создании города будущего, который будет подчиняться совершенно новым законам. С этими вопросами он обращается к герцогу Людовико Сфорца с просьбой создать но-

вый город, который будет лишен всех этих проблем.

В новом городе должно было быть просторно, светло и чисто. По плану великого гения город состоял из 10 районов, где должны были проживать по 30000 людей, при этом каждый район и дом в нем обеспечивался индивидуальным водопроводом, а ширина улиц должна была быть не менее чем две длины корпуса лошади – именно такой размер потом приняли при проектировании улиц Лондона. Леонардо предлагал построить на реке плотину, чтобы создать систему отводящих каналов, а уже с их помощью по улицам можно было пустить потоки воды. К тому же постройка плотин поможет поднять уровень воды в реке, она не будет постоянно мелеть летом, а значит, перестанет становиться в жару рассадником малярийных комаров.

Однако непосредственный принцип, предложенный Мастером в своем будущем городе, – это строительство улиц на двух уровнях. Такое решение позволило бы жителям свободно передвигаться, не задерживаясь на перекрестках. Верхние улицы предназначались для аристократов, поэтому они могли передвигаться пешком или в легких экипажах, а нижние были доступны всем остальным. Оба уровня соединялись специальными лестницами.

Людовико Сфорца посчитал данный проект авантюрным и отказал в его реализации. Под самый конец своей жизни Леонардо пытался презентовать этот проект королю Франции Франциску I, но к сожалению, никого не заинтересовал и остался нереализованным.

Этих примеров достаточно, чтобы убедиться в гениальности человека, в конце 15-ого века положившего основание волнообразной теории движения, которая получила полное признание лишь в 19-ом столетии. Здания и градостроительство очаровали Леонардо. Он создал «идеальный город», который никогда не был построен. Улицы города были спроектированы в виде сетки, как современный американский город.

Список литературы:

1. Антоца, Л., Кастель, А., Чанки, М., Галуцци П. Жизнь и творчество Леонардо да Винчи. – М.: Белый город. – 2001. – 143 с.
2. Персидская, К.Е. Леонардо Великий. – Санкт – Петербург: Изобразительное искусство. – 2007. – 326 с.
3. Леонардо да Винчи. О науке и искусстве / Леонардо да Винчи (пер. с итал.). – СПб.: Амфора, 2006. – 414 с.
4. Агаркова, В.С., Павленко, Т.Г. Инженер – это звучит

гордо / В.С. Агаркова, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 32-36.

5. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 347-350.

6. Шелкова, С. О. Теории прочности в эпоху Возрождения / С. О. Шелкова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 150-155.

УДК 629.113. 073/075.

УПРАВЛЯЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

Краснов Г.Г., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

VEHICLE HANDLING AND STABILITY

Krasnov G.G. Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,

Orel, Russia

***Аннотация:** Одними из важных показателей автомобиля являются устойчивость и управляемость. Управляемость-эксплуатационное свойство транспортного средства, характеризующее его способность изменять параметры движения под воздействием водителя. Устойчивость-это эксплуатационное свойство транспортного средства, характеризующее его способность сохранять заданные параметры движения или положения, т.е. свойство противодействовать силам, стремящимся отклонить его от заданных параметров движения или положения. Управляемость и устойчивость зависят от многих факторов.*

Ключевые слова: управляемость, устойчивость автомобиля, маневренность; факторы, влияющие на устойчивость и управляемость автомобиля.

Abstract: *One of the important indicators of a car is stability and handling. Controllability is an operational property of a vehicle, which characterizes its ability to change the parameters of movement under the influence of the driver. Stability is an operational property of a vehicle, which characterizes its ability to maintain a given motion or position parameters, i.e. the property to resist forces tending to deflect it from the given parameters of motion or position. Controllability and stability depend on many factors.*

Keywords: *controllability, vehicle stability, maneuverability; factors affecting the stability and handling of the vehicle.*

Один из важных показателей, который нужно учитывать при выборе нового автомобиля-это его управляемость. Управляемость-это свойство автомобиля изменять или сохранять направление движения.

Важной особенностью, влияющей на безопасность и качество вождения, является удержание автомобиля на дороге. Управляемость показывает, как автомобиль реагирует на команды водителя посредством воздействия на него через рулевое колесо на дороге при прямолинейном движении, поворотах и маневрировании.

Управляемость машины, в идеальных условиях, не должна зависеть от скорости движения и маневрирования. Но на практике, управляемость автомобиля становится хуже с увеличением скорости движения. Следовательно, неверные действия управления могут привести к непредсказуемым последствиям.

Автомобили с хорошими характеристиками управляемости могут входить в повороты без заноса на более высоких скоростях. Это происходит благодаря использованию силы трения, выступающей против центробежной силы, направленной на автомобиль.

Одним из важных показателей, характеризующих управляемость автомобиля, является маневренность. Маневренность автомобиля характеризует такой параметр как минимальный радиус поворота. Легковые автомобили обладают лучшей маневренностью (радиус поворота меньше 6 метров), чем грузовые, и требуют, следовательно, меньше площади для маневрирования и разворотов.

В рулевых управлениях автомобилей применяют пневматические, гидравлические и электрические усилители. Большое рас-

пространение получили гидравлические усилители (90 %). Такой усилитель облегчает работу водителя. При его наличии к рулевому колесу требуется в 2-3 раза меньше усилий, чем без гидравлического усилителя. Маневренность автомобиля увеличивается при быстром и точном действии гидравлического усилителя. Время срабатывания гидроусилителей составляет 0,2-2,4 секунды. У пневматических усилителей в 5-10 раз дольше.

Характеристики машины напрямую зависят от класса, марки и модели автомобиля. Например, у легковых автомобилей уровень сцепления на бездорожье может быть посредственным, а у внедорожников, наоборот, более высоким.

Устойчивость и управляемость автомобиля напрямую зависят также от деталей подвески и состояния рулевой системы. Рулевая система и подвеска-это одни из самых важных компонентов транспортного средства, где колеса вступают в прямой контакт с дорогой. Устойчивость автомобиля также зависит от аэродинамических характеристик кузова, типа шин, центра тяжести, настройки шасси и наличия электронных помощников, например, система курсовой устойчивости ESP.

Рассмотрим более подробно ключевые факторы, которые влияют на устойчивость и управляемость автомобиля.

Начнем с системы подвески. Она влияет на комфорт вождения и определяет характеристики управляемости автомобиля. Для лучшей управляемости необходима жесткая подвеска. Важными элементами подвески, влияющими на управляемость автомобиля, являются:

- Амортизаторы и пружины. Они улучшают контакт колес с дорогой.

- Сайлентблоки. Смягчают удары во время движения.

- Опоры стоек. Они предназначены для поглощения вибрации.

Шасси-один из важных факторов, влияющий на устойчивость автомобиля на дороге. Представляет из себя базовую конструкцию, которая несет кузов и образует так называемый каркас в любом транспортном средстве. Основным показателем жесткости конструкции шасси является сопротивление кручению. Чем больше сопротивление кручению у шасси автомобиля, тем оно прочнее и устойчивее. Если шасси перекручено, то при вхождении в повороты, то система подвески и шины не будут в должной мере выполнять свои основные функции и автомобиль будет чрезмерно раскачиваться и выходить из-под контроля водителя. Также важно, чтобы все четыре колеса поддерживали равное сцепление с дорогой

при вхождении автомобиля в поворот. Этот параметр называется нейтральным балансом. Чтобы нормализовать нейтральный баланс, нужно установить на заднюю ось более жесткий стабилизатор поперечной устойчивости. Это позволит улучшить сцепление с дорогой.

Перейдем к следующему фактору, к аэродинамическим характеристикам кузова. Они увеличивают мощность за счет снижения потерь, вызванных сопротивлением воздуха. Автомобили с качественными аэродинамическими характеристиками способны более эффективно противостоять сопротивлению воздуха, значит, их управляемость будет на высоте.

Важной ролью в управляемости и устойчивости автомобиля на дороге является его центр тяжести. Оптимальный центр тяжести находится близко к земле, благодаря этому уменьшается поток воздуха под днищем кузова автомобиля. Это заставляет шины оказывать большее давление на дорогу, значит, увеличивается контакт и улучшается управляемость и устойчивость.

Система курсовой устойчивости ESP устанавливается на большинство современных моделей автомобилей. Такая система собирает информацию от различных датчиков, например, от педали акселератора и рулевого колеса, для улучшения управления и безопасного движения. Система курсовой устойчивости ESP необходима для контроля за устойчивостью автомобиля и предупреждает водителя о потере сцепления с дорогой, а затем вносит определенные корректировки. Данная система не дает водителю на высокой скорости войти по неверной траектории в поворот.

Также улучшить управляемость автомобиля можно за счет смены шины с лучшим сцеплением. Это значительно улучшит управляемость автомобиля. Использование шин, идеально подходящих для сезонных температур, и регулярная балансировка колес являются важным фактором, непосредственно влияющим на управляемость и устойчивость автомобиля на дороге.

Можно сделать вывод, что на управляемость и устойчивость автомобиля оказывают влияние очень много факторов. Самое ключевое влияние на управляемость автомобиля оказывают элементы подвески. Соблюдение всех требований оказывает положительное влияние на управляемость и устойчивость автомобиля.

Список литературы:

1. Васильев, А.П., Фримштейн, М.И. Управление движением на автомобильных дорогах. - М.: Транспорт, 2008. – 296 с.
2. Иларионов, В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля.

– М.: Машиностроение, 2009. – 312 с.

3. Литвинов, А.С. Управляемость и устойчивость автомобиля. – М.: Машиностроение, 2008. – 416 с.

4. Семенихин, Д.С., Павленко, Т.Г. Трансмиссия или «Коробка передач» / Д.С. Семенихин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 57-61.

5. Сушич, И.А., Павленко, Т.Г. Автоматическая коробка передач / И.А. Сушич, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 189-192.

6. Булгаков, Е.А., Павленко, Т.Г. Пневматическая подвеска комфорт и безопасность / Е.А. Булгаков, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 129-132.

7. Трусов, И.Н., Павленко, Т.Г. Автоматическая коробка переключения передач: конструкция, принцип работы / И.Н. Трусов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 104-107.

УДК 004.01

ИСТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Кривошеев Ф. М., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

HISTORY OF COMPUTER ENGINEERING

Krivosheev F. M., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Все современные изобретения-это заимствованные и доработанные более старые. В данной статье представлены этапы создания компьютера от древних времён до настоящего.*

Ключевые слова: Стоунхендж, абак, Марк 1, БЭСМ, фортран.

Abstract: All modern inventions are borrowed and modified older ones. This article presents the stages of creating a computer from ancient times to the present.

Keywords: Stonehenge, abacus, Mark 1, BESM, Fortran.

Памятник седой древности, Стоунхендж, - это был одновременно и календарь, и компьютер. В этом удивительном сооружении больше загадочного, чем известного, однако это первое известное нам вычислительное сооружение.



Около 500 года нашей эры был изобретён абак (счёты)-инструмент вычисления, состоящий из костяшек, нанизанных на стержни. Стержни представляли собой разряды системы счисления. Каждая костяшка на первом стержне имела достоинство единицы, на втором десятка и т.д. Это если и не самый древний, то во всяком случае самый долгоживущий вычислитель.



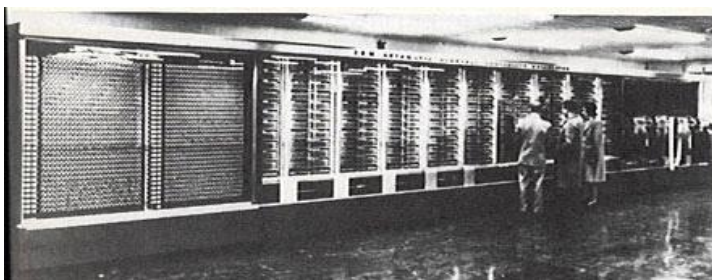
В 1614 году шотландец Джли Непер изобрёл логарифмы. В начале были составлены таблицы логарифмов, а затем после смерти Непера была изобретена логарифмическая линейка.

В 1642 году француз Блэз Паскаль изобрёл суммирующую машину, в которой вычисления осуществлялись с помощью связанных колёсика.

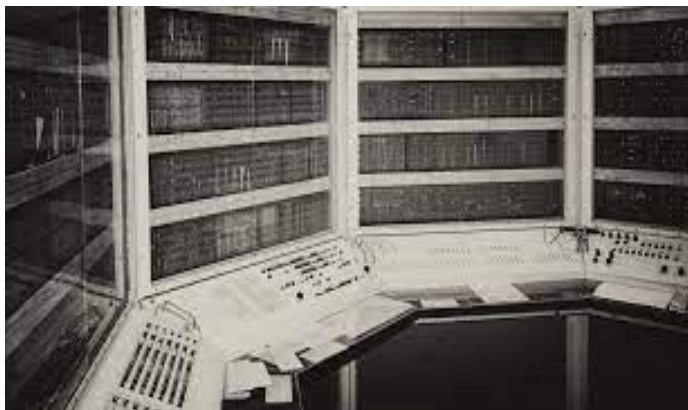
В 1822 году англичанин Чарльз Беббидж изобрёл разностную машину.

Начало и первая половина XX века дали миру основополагающие теоретические результаты, которые позднее легли в основу современных компьютеров. В частности, в 1936 году англичанин Алан Тьюринг предложил математическую модель алгоритма, названную позднее машиной Тьюринга.

В 1943 году под руководством американца Говарда Айкена, по заказу и поддержке фирмы ИВМ был создан "Mark 1"- первый в США программный управляемый компьютер. Он был построен на электромеханических реле, а программа обработки данных вводилась с перфоленты.



И всё-таки годом рождения вычислительной техники по праву называют 1945, когда американец, Джон фон Нейман, сформулировал основные принципы работы и компоненты современного программно-управляемого компьютера. Он определил 5 компонентов: арифметико-логическое устройство, устройство управления, память, устройство ввода и устройство вывода информации. С этих пор архитектура почти всех современных компьютеров называется фон-неймановской.



Успехи в развитии электроники предопределили дальнейшее развитие компьютера. В 1948 году в американской научно-исследовательской фирме Bell Laboratories был разработан первый транзистор. А первая интегральная схема, давшая начало третьему поколению компьютеров появилась в фирме Texas Instruments в 1958 году.

1953 год. В строй вступила БЭСМ-большая электронная счетная машина, построенная под руководством Лебедева для академии наук, и признанная тогда самой быстродействующей из европейских устройств подобного типа.



Одновременно с развитием технических средств разрабатывается всё более мощное программное обеспечение. В 1957 году в фирме IBM под руководством Джона Бэклза разработан язык программирования "Fortran"- стандарт в области программирования математических расчётов.

1981 год. Начало эры современных персональных компьюте-

ров. Фирма IBM выпустила свой первый "ibmPC" на базе микропроцессора 8088.

Список литературы:

- 1.Малиновский, Б.Н. История вычислительной техники в лицах. – К.: фирма "КИТ", ПТОО "А.С.К.", 1995. – 384 с., ил.
- 2.Ланина, Э.П. История развития вычислительной техники. – Иркутск: ИрГТУ, 2001. – 166 с.
- 3.Парфенов, П.С. История и методология информатики и вычислительной техники. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 141 с.
- 4.Кочеванова, О.П. История развития вычислительной техники. – Исаклы: 2007. – 33 с.
- 5.Дятчин, Н.И. История развития техники: учебное пособие. – М.: Феникс, 2001. – 320 с.
6. Шманев, Н.Д., Анненков, Д.А., Павленко, Т.Г. История создания компьютера / Н.Д. Шманев, Д.А. Анненков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 32-34.
7. Федорченко, Н.А., Павленко, Т.Г. История развития компьютеров / Н.А. Федорченко, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 82-87.

УДК 629.78

ЛИФТЫ. ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ

Курочкина Д.Н., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

ELEVATORS. HISTORY AND DEVELOPMENT

Kurochina D.N., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассказано о лифте, о его истории создания, и использовании в современном мире.*

***Ключевые слова:** лифт, количество, механизм, подъёмник, архитектор, высотный.*

Abstract: *The article tells about the elevator, its history of creation, and its use in the modern world.*

Keywords: *elevator, quantity, mechanism, elevator, architect, height.*

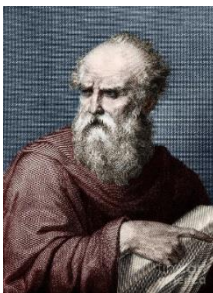
Нас окружает большое количество вещей, которыми мы пользуемся из-за дня в день. А задумывались ли вы о том, откуда произошли эти вещи, кто их придумал и как они менялись из года в год? А может кто-то и задумывался... но в силу своих причин, так и не доходил до ответа.



В этой статье я хочу рассказать про лифт. Ведь это неотъемлемая часть современного мира. Кто же его придумал и как он изменился сквозь года? Давайте рассмотрим этот вопрос.

Лифт (англ. to lift – поднимать) – разновидность грузоподъёмной машины, предназначенная для вертикального или наклонного перемещения грузов на специальных платформах, передвигающихся по жёстким направляющим.

Как же началась история лифта? В Российской империи лифты не были массово востребованы из-за отсутствия большого количества высотных объектов. Строить многоэтажки не было необходимости. А вот в современном мире лифт просто жизненно необходим.



Марк Витрувий

Марк Витрувий (ученый и архитектор) затрагивал тему о подъемных механизмах еще в рукописях I столетия до н. э., он писал об изобретении Архимеда. Но только большая история о лифтах началась в 1854 году.



Э. Г. Отис

Первооткрыватель Элиша Грейвс Отис, который показал надежный лифт, который благодаря особым «ловителям» не опускался в шахту, даже в случае если канаты не выдерживали нагрузки и разрывались. Изобретение стало до такой степени популярным, что компания «Otis», основанная в 1853 году, до настоящего времени является мировым лидером по изготовлению лифтов и эскалаторов. В России же популярным создателем первого лифта стал Иван Кулибин. В 1795 году он создал винтовой подъемный механизм для Зимнего дворца, с целью облегчить и упростить жизнь Екатерине II. Впрочем, большого распространения лифты в Российской империи не получили по причине отсутствия большого количества высотных зданий. Но в то же время, в Петербурге имеются отлично сохранившиеся дореволюционные лифты, часть которых применяются по назначению до сих пор. Но с обязательным обновлением механизмов, конечно.



Гавриил Барановский

Дом купцов Елисеевых, построенный в 1890 году, стал первым прибыльным домом, где появился лифт. Находится он на Чернышевском переулке (теперь Ломоносовская улица, 14). Но, через какой-то промежуток времени данный подъемник был полностью утерян, как и лифт, построенный в 1892 году. Архитектор, который разработал проект подъемника, был Гавриил Барановский.

Первоначально лифт работал от парового двигателя, но это было не совсем удобно для жилого здания: требовалось больше топлива и места. На сегодняшний день подъемник работает от электричества, а взамен исторической кабины там установлен знаковый со времен СССР лифт. Но, к сожалению, до наших дней сохранилась только непривычная круглая шахта и изысканная металлическая решетка.

Интересный факт. Оказывается, что до использования лифтов квартиры на первом-втором этажах обходились на много дороже квартир, которые были размещены выше. Но, данную тенденцию переломило масштабное обустройство зданий лифтами.

Как только закончилась Великая Отечественная война лифтостроение в СССР приобрело развитие. Массовое изготовление лифтов общего направления, а также скоростных лифтов, было освоено в конце 1940-х годов в СССР. В 1955-1956 годах «ВНИИ-ПТМАШ» вместе с трестом «Союз Лифт» создали стандартный ряд конструкций пассажирских лифтов для жилых домов и общественных зданий, у которых грузоподъемность от 320 до 1000 кг, а также типовой ряд грузовых лифтов грузоподъемностью от 100 до 5000 кг и больничные лифты грузоподъемностью 500 кг.

В 1963 году существовало Центральное проектно-конструкторское бюро по лифтам. ЦПКБ по лифтам в 1966-1967 годах создало новейший параметрический ряд пассажирских и грузовых лифтов, который был представлен 36 моделями и 62 исполнениями. Лифтовой парк существенно возрос после того, как увеличилось число крупных городов и строительство многоэтажной застройки. В 1990 году появились такие лифты, в которых управление осуществлялось с использованием не большого количества электроконтактных реле. Главным управляющим элементом считался микроконтроллер. И из-за этого был осуществлён переход на более современную элементную базу.

Все лифты состоят из главных элементов, имеющих принципиально одинаковое значение, даже не смотря на значительное разнообразие современных лифтов.

В 1996 году финская компания «KONE» придумала и запу-

стила в масштабное производство лифты MonoSpace, которые не требуют машинного здания, благодаря безредукторному приводу EcoDisc.

Ещё одна компания, которая не нуждалась в машинном помещении была «Schindler», вместо этого она использовала ремни.

А в 2000 году стала компания «Otis», которая использовала в своей конструкции привод Gen2, который применялся вместо металлических тросов полиуретановые ремни. Они снижали шумность лифта. Но всё же у такой разработки были и свои недостатки. Например, из-за новейшего привода к незначительному проседанию стен шахты, получался сильнейший скрежет ремней, пока привод вновь не настраивался как надо, но это могло длиться годами.

Лифт, который не требовал машинного помещения, та и еще и противовеса, разработала компания «KONE» в 2007 году. Назвали его MaxiSpace. Он имел самые большие размеры кабины в то время.

А в 2017 году был разработан первый в мире бес канатный лифт Multi, компанией «ThyssenKrupp».

Но, помимо истории, наверно, всем интересно, как же устроен лифт и что из себя представляет? Давайте обсудим.

В целом понять принцип работы данного подъемного устройства вовсе несложно.

При помощи поддержки стальных тросов, которые перекинуты через шкив привода, кабина лифта начинает двигаться.

В верхней части шахты расположен специальное машинное отделение, где находится данный механизм. Машина отправляется на тот или иной этаж только по сигналу из лифтовой кабины. Управление происходит с помощью кнопочной панели, расположенной внутри кабины.

Уравновешивают кабину противовесы, которые находятся на противоположных краях стальных тросов. Когда она движется ввысь, то грузы спускаются вниз. И напротив, противовесы поднимаются, когда лифтовая кабина начинает движение вниз. Но, если устройство оснащено гидравлическим или пневматическим приводом, то в этом случае противовесы не используются.

Аппарат управления лифтом чаще всего расположен в отдельном помещении, которое закрывается. Непосредственно в лифтовой кабине он находится в определённых моделях.

К главным составным частям любого лифта относятся:

- Кабина. Существует трех видов – каркасная, самонесущая или же панорамная. Верхняя часть кабины оснащена «ловушками

торможения» – это специальные устройства безопасности.



- Стальные тросы. С их помощью кабина крепится к приводному механизму лифта.
- Лебедка. Она устанавливается в машинном отделении и обеспечивает движение лифтовой кабины вверх и вниз.
- Противовесы. Обеспечивают балансировку кабины во время ее движения в шахте.
- Ловители. Устройства, которые предназначены для экстренного удержания кабины лифта в шахте в случае обрыва тросов или каких-либо других аварийных ситуаций.
- Ограничители скорости. Один из главных элементов безопасности в конструкции. То есть, лифт будет автоматически останавливаться, если скорость движения кабины будет превышать установленную.
- Направляющие. Имеют вид рельс, по которым движется

кабина и противовесы лифта.

- Амортизационные буфера. Их задача – смягчать удары во время остановки кабины.

Так же лифт оснащен разнообразным электрооборудованием и станцией управления, которая контролирует работу всех механизмов машины.

Лифт – это универсальная подъемная машина, которая способна перевозить как грузы, так и пассажиров.

В заключении хотелось бы сказать, что безопасное использование лифта – это залог вашей безопасности и безопасности ваших детей и родных. В каждом лифте существует инструкция пользования лифтом, которую необходимо соблюдать, чтобы не попасть в беду.

Список литературы:

1. Лифты // Учебник для вузов /под общей ред. Д.П.Волкова – М.: изд-во АСВ, 1999.

2. Безопасная эксплуатация лифтов // Бродский Г.Б., Вишневецкий И.М., Грейман Ю.В, М: 1975.

3. Лифты и подъёмники. Основы конструирования и расчёта // Павлов Н.Г. – М.: Машиностроение, 1965.

4. Агличев, М.И., Павленко, Т.Г. Лифт. История и современность / М.И. Агличев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 44-48.

5. Павлов, А.П., Павленко, Т.Г. История изобретения лифта / А.П. Павлов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 145-151.

6. Косоухов, И.Н., Павленко, Т.Г. История развития лифта / И.Н. Косоухов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 101-106.

7. Полянский, А.А., Павленко, Т.Г. Лифты / А.А. Полянский, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 149-155.

УДК 621.311.42

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
ПОДСТАНЦИИ С ВЫСШИМ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 кВ**

Лансберг А.А., Сорокин Н.С.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**METHOD OF CALCULATION OF THE GROUNDING DEVICE
OF A SUBSTATION WITH A HIGHER VOLTAGE OF 110 kV**

Lansberg A. A., Sorokin N. S.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В работе представлена методика расчета заземляющего устройства трансформаторной подстанции с высоким напряжением 110 кВ, которая была использована при расчете устройства заземления в проекте реконструкции подстанции 110/35/10 кВ «Куликовская» филиала ПАО «МРСК Центра»-«Орелэнерго». Данная методика может использоваться в качестве методических рекомендаций по расчету заземляющих устройств при реконструкции и сооружении подстанций с высоким напряжением 110 кВ.*

***Ключевые слова:** трансформаторная подстанция, заземляющее устройство, реконструкция.*

***Abstract:** The paper presents a method for calculating the grounding device of a transformer substation with a higher voltage of 110 kV, which was used for calculating the grounding in the reconstruction project of the 110/35/10 kV «Kulikovskaya» substation of the branch of PJSC «IDGC of Center» - «Orelerngo». This method can be used as methodological recommendations for the calculation of grounding devices in the reconstruction and construction of substations with a higher voltage of 110 kV.*

***Keywords:** transformer substation, grounding device, reconstruction.*

В соответствии с обоснованными причинами [1, 2] требуется произвести реконструкцию подстанции (ПС) 110/35/10 кВ «Куликовская», которая находится в Орловском районе. В проекте реконструкции предусматривается новое заземляющее устройство под-

станции. Заземляющее устройство выполняется общим для напряжения 110 кВ, 35 кВ, 10 кВ и 0,4 кВ. Проектируемое заземляющее устройство представляет собой контурный (распределительный) тип заземляющего устройства ПС 110/35/10кВ «Куликовская», который состоит из сетки из горизонтальных заземляющих проводников, служащей также для выравнивания потенциала по площадкам открытых распределительных устройств (ОРУ), вокруг здания оперативного пункта управления (ОПУ) совмещенного с закрытым распределительным устройством (ЗРУ) подстанции, сечением $4 \times 10 \text{ мм}^2$ и вертикальных стержневых электродов длиной $l_b = 5 \text{ м}$, диаметром $d = 12 \text{ мм}$, с глубиной заложения в землю $t = 0,7 \text{ м}$, при этом вертикальные электроды требуется размещать по периметру заземляющего устройства [3].

К контуру заземления подстанции присоединяются все металлические части оборудования и строительных конструкций. Все соединения контура заземления, горизонтальных и вертикальных заземлителей между собой, выполняются сваркой внахлест.

Сопrotивление заземляющего устройства ПС 110/35/10кВ «Куликовская» в любое время года не должно превышать $0,5 \text{ Ом}$ [4, 5]. Продемонстрируем методику его расчета, который производится в следующей последовательности.

1. В соответствии с инженерно-геологическими изысканиями определяем [3] удельное сопротивление верхнего слоя грунта (чернозем) $\rho = 10 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ и нижнего слоя грунта (чернозем) $\rho = 50 \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Определяем толщину слоя сезонных изменений $h_c = h_1 = 2 \text{ м}$ [3], исходя из климатической зоны II, так как подстанция находится в Орловской области.

2. Определим площадь ($S, \text{ м}^2$) и периметр ($P, \text{ м}$) ПС 110/35/10кВ «Куликовская» по формулам (1), (2):

$$S = A \cdot B = 87 \cdot 63 = 5481 \text{ (м)} \quad (1)$$

$$P = 2 \cdot A + 2 \cdot B = 2 \cdot 87 + 2 \cdot 63 = 300 \text{ (м)}, \quad (2)$$

где A – длина ПС 110/35/10кВ «Куликовская»; B – ширина ПС 110/35/10кВ «Куликовская».

3. Задаем глубину заложения $t = 0,7 \text{ м}$. Длина вертикальных электродов $l_b = 5 \text{ м}$. Действительный план заземляющего устройства преобразуем в расчетную квадратную модель, представленную на рисунке 1, со стороной, определяемой по формуле (3):

$$\sqrt{S} = \sqrt{A \cdot B} = \sqrt{87 \cdot 63} = 74,034 \text{ (м)} \quad (3)$$

Число ячеек по стороне квадрата определим по формуле (4):

$$m = \frac{L_r}{2\sqrt{S}} - 1, \quad (4)$$

где L_r – длина горизонтальных проводников, определяемая по формуле (5):

$$r = A \cdot x + B \cdot y, \quad (5)$$

где x – длина горизонтального стержневого электрода; y – ширина горизонтального стержневого электрода.

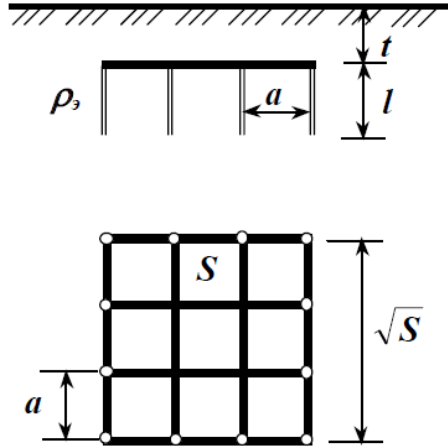


Рисунок 1 – Расчетная модель заземляющего устройства ПС 110/35/10кВ «Куликовская».

Таким образом, длина горизонтальных проводников:

$$r = 87 \cdot 10 + 63 \cdot 4 = 1122 \text{ (м)}$$

Исходя из этого, число ячеек:

$$m = \frac{1122}{2 \cdot 74,034} - 1 = 7,578 \approx 8 \text{ (шт)}$$

Длину полос в расчетной модели определим по формуле (6):

$$\frac{l}{m} = 2 \cdot \sqrt{S} \cdot (m + 1) = 2 \cdot 74,034 \cdot (8 + 1) = 1332,612 \text{ (м)} \quad (6)$$

Длину стороны ячейки определим по формуле (7)

$$a = \frac{\sqrt{S}}{m} = \frac{74,034}{8} = 9,254 \text{ (м)} \quad (7)$$

Число вертикальных заземлителей по периметру контура при $a/l_b=1$ определим по формуле (8):

$$n_b = \frac{\sqrt{S} \cdot 4}{1 \cdot l_b} = \frac{74,034 \cdot 4}{1 \cdot 5} = 59,227 \approx 60 \text{ (шт)} \quad (8)$$

Общую длину вертикальных заземлителей определим по формуле (9):

$$b = l_b \cdot n_b = 5 \cdot 60 = 300 \text{ (м)} \quad (9)$$

Среднее расстояние между вертикальными проводниками определим по формуле (10):

$$b = \frac{P}{n_b} = \frac{300}{60} = 5 \text{ (м)} \quad (10)$$

4. Определяем сопротивление заземлителя по формуле (11):

$$R = A \frac{\rho_{\text{эк.с}}}{\sqrt{S}} + \frac{\rho_{\text{эк.с}}}{L_r + L_b}, \quad (11)$$

где коэффициент А определяется по формуле (12):

$$A = 0,44 - 0,84 \frac{l_b + t}{\sqrt{S}}, \text{ при } 0 \leq \frac{l_b + t}{\sqrt{S}} < 0,1. \quad (12)$$

Проверим соблюдение соотношения:

$$0 \leq \frac{5+0,7}{74,034} < 0,1.$$

$$0 \leq 0,077 < 0,1.$$

Таким образом значение коэффициента А:

$$A = 0,44 - 0,84 \cdot \frac{5+0,7}{74,034} = 0,375 \text{ (м)}$$

$\rho_{\text{эк.с}}$ – эквивалентное удельное среднее сопротивление земли, определяемое по формуле (13):

$$\rho_{\text{эк.с}} = \rho_2 \cdot \left(\frac{\rho_1}{\rho_2}\right)^\Delta, \quad (13)$$

где Δ рассчитывается по формуле (14):

$$\Delta = 0,19 \cdot \left(1 + lg \frac{4,8 \cdot h_1}{l_b}\right), \text{ при } 0,1 \leq \frac{\rho_1}{\rho_2} < 1 \quad (14)$$

Проверим соблюдение соотношения:

$$0,1 \leq 0,2 < 1.$$

Таким образом:

$$\Delta = 0,19 \cdot \left(1 + lg \frac{4,8 \cdot 2}{5}\right) = 0,19 \cdot \left(1 + lg \frac{9,6}{5}\right) = 0,314.$$

Эквивалентное сопротивление земли:

$$\rho_{\text{эк.с}} = 50 \cdot \left(\frac{10}{50}\right)^{0,314} = 30,164 \text{ (Ом}\cdot\text{м)}$$

Таким образом, сопротивление заземлителя:

$$R = 0,375 \cdot \frac{30,164}{74,034} + \frac{30,164}{1122+300} = 0,174 \text{ (м)}$$

5. Сопротивление заземляющего устройства, включая естественные заземлители, определим по формуле (15):

$$R_3 = \frac{R \cdot R_e}{R + R_e} = \frac{0,174 \cdot 2,739}{0,174 + 2,739} = 0,164 \text{ (Ом)} < 0,5 \text{ (Ом)}, \quad (15)$$

где R_e – сопротивление естественных заземлителей. Поскольку на сопротивление естественных заземлителей влияют многие факторы, то его величину определяют непосредственно измерением [3].

В расчетах можно в качестве заземлителя использовать систему «трос-опора» ВЛ 110 кВ. Сопротивление естественного заземлителя определим по формуле (16):

$$R_e = \sqrt{\gamma_{\text{штг}} \cdot \frac{0,15 \cdot l}{S \cdot n_m}} = \sqrt{10 \cdot \frac{0,15 \cdot 250}{50 \cdot 1}} = 2,739 \text{ (Ом)}, \quad (16)$$

где $\gamma_{\text{штг}}=10$ Ом – сопротивление одной опоры; $S=50$ мм² – сечение стального грозозащитного троса; $n_r=1$ – число тросов; $l=250$ м – длина пролета.

Сопrotивление заземляющего устройства ниже допустимого, но основной является величина допустимого напряжения прикосновения.

6. Определим наибольшее допустимое напряжение прикосновения ($U_{\text{пр.доп}}$, В). За расчетную длительность воздействия принимаем ранее рассчитанное значение времени отключения КЗ на стороне ВН 110 кВ $t_{\text{в}}=t_{\text{пз}} + t_{\text{ов}}$, составляющее 0,15 с. При данном времени отключения КЗ допустимое напряжение прикосновения составляет 400В [3].

7. Определим напряжение, приложенное к человеку, по формуле (17):

$$U_{\text{ч}} = I_{\text{п0}}^{(1)} \cdot R_3 \cdot \alpha \cdot \beta, \quad (17)$$

где α – коэффициент распределения потенциала по поверхности земли, определяемый по формуле (18):

$$\alpha = M \cdot \left(\frac{b \cdot \sqrt{s}}{l_b \cdot L_r} \right)^{0,45}, \quad (18)$$

где параметр М для соотношения $\rho_1/\rho_2=0,2$ равен 0,36. Таким образом:

$$\alpha = 0,36 \cdot \left(\frac{5 \cdot 74,034}{5 \cdot 1122} \right)^{0,45} = 0,106.$$

Коэффициент β определяется по формуле (19):

$$\beta = \frac{R_{\text{ч}}}{R_{\text{ч}}+R_{\text{с}}}, \quad (19)$$

где $R_{\text{ч}}$ – сопротивление тела человека, 1000 Ом; $R_{\text{с}}=1,5 \cdot \rho_{\text{в.с}}$ – сопротивление растекания тока от ступней; $\rho_{\text{в.с}}=\rho_1$ – сопротивление верхнего слоя земли.

$$\beta = \frac{1000}{1000+1,5 \cdot 10} = 0,985.$$

$I_{\text{п0}}^{(1)}$ – начальное значение периодической составляющей тока при однофазном КЗ на ОРУ 110 кВ.

Так как в сети с эффективно-заземленной нейтралью принимаются меры по ограничению тока однофазного КЗ, для того чтобы он не превышал тока трехфазного КЗ, то при расчете заземления условно можно принять $I_{\text{п0}}^{(1)} \approx I_{\text{п0}}^{(3)}$.

Определив все коэффициенты, рассчитываем напряжение, приложенное к человеку:

$$U_{\text{ч}} = 9080 \cdot 0,164 \cdot 0,106 \cdot 0,985 = 155,479 \text{ (В)}$$

8. Проверяем по соотношению (20) соблюдение требований безопасности при сооружении заземляющего устройства:

$$U_{\text{ч}} < U_{\text{пр.доп}} \quad (20)$$

$$155,479 \text{ В} < 400 \text{ В}.$$

Таким образом, можно сделать вывод, что заземляющее

устройство рассчитано верно.

Предложенная в данной работе методика может быть использована при реконструкции и сооружении подстанции с высшим напряжением 110 кВ в качестве методических рекомендаций по расчету заземляющего устройства.

Список литературы:

1. Зелюкин, В.И., Лансберг, А.А. Обоснование причин роста электрических нагрузок коммунально-бытовых и производственных потребителей, подключенных к подстанции «Куликовская» 110/35/10 кВ // В сборнике: Инновации и технологический прорыв в АПК. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2020. – С. 331-336.

2. Лансберг, А.А., Николенко, С.Н. Обоснование необходимости реконструкции подстанции «Куликовская» 110/35/10 кВ, осуществляющей электроснабжение сельскохозяйственных потребителей // Научный журнал молодых ученых. 2020. № 4 (21). – С. 66-77.

3. СТО 56947007-29.130.15.114-2012. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ. Дата введения: 03.02.2012. Ресурс: [электронный]. URL: https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.130.15.114-2012.pdf (дата обращения: 27.12.2020).

4. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Новосибирск: Сиб. унив. издательство, 2008. – 853 с., ил.

5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждено МинЭнерго России № 229 от 19.06.03. Ресурс: [электронный]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/40/40609/> (дата обращения: 13.12.2020).

МОСТОВЫЕ КРАНЫ

Лебедева А.Е., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

BRIDGE CRANES

Lebedeva A.E., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация.** В статье приведена общая информация о мостовом кране и особенностях его эксплуатации, а также представлена информация об режимах работы крановых механизмов, используемых в работе механизма.*

***Ключевые слова:** грузоподъемный кран, мостовые краны, механизм, джойстики, надёжность, конструкция, оптимизация, оборудование крана.*

***Abstract:** The article provides general information about an overhead crane and the features of its operation, as well as information about the operating modes of crane mechanisms used in the operation of the mechanism.*

***Keywords:** lifting crane, bridge cranes, mechanism, joysticks, reliability, design, optimization, crane equipment.*

Мостовой кран – это устройство, предназначенное для подъема и перемещения груза по специально проложенным дорогам, чаще всего внутри здания. Эти устройства имеют необычайно широкий спектр применения, но в основном используются в различных секторах тяжелой промышленности.

Механизация рабочей силы и автоматизация производственного процесса играют особенно важную роль в развитии металлургии. В решении этих задач он сыграл значительную роль в подъеме и транспортировке кранов, используемых на металлургических предприятиях. Следует отметить, что производительность и надежность мастерских компании во многом зависят от производительности кранов. Работа крана в данном цехе специфична и зависит от характера конкретного производственного процесса.

Конструкция крана во многом определяется его назначением

и спецификой технологического процесса. Многие агрегаты, например, подъемно-транспортный механизм, изготавливаются однотипными для разных типов кранов. Поэтому существует много общего в выборе и эксплуатации кранового электрооборудования. Оснащение крана стандартизировано, поэтому краны разного назначения и конструкции комплектуются стандартным серийным электрооборудованием.

Эксплуатация мостовых кранов разрешена только в том случае, если используется фирменная система, которая позволяет управлять краном только работникам, получившим штамп-ключ.

Электрооборудование кранов - один из основных инструментов комплексной механизации всех отраслей народного хозяйства. Подавляющее большинство подъемников, выпускаемых отечественной промышленностью, приводят в движение основные рабочие механизмы, поэтому работа этих машин во многом зависит от качественных показателей используемого кранового оборудования.

Перемещение грузов, связанных с подъемными операциями, осуществляется различными подъемными машинами во всех сферах экономики, транспорта и строительства. Краны - это массовые общепромышленные механизмы.

Поскольку интенсивность работы кранов может варьироваться в зависимости от области применения, режим работы кранов и крановых механизмов регулируется.

Таблица 1 – Ориентировочные классы использования крановых механизмов

Класс использования	Использование во времени
A0	Редкое
A1	Нерегулярное
A2	Регулярное малой интенсивности
A3	Регулярное средней интенсивности
A4	Нерегулярное интенсивное (двухсменная работа)
A5	Интенсивное при трехсменной работе
A6	Весьма интенсивное при трехсменной работе

Таблица 2 – Ориентировочные классы нагружения
крановых механизмов

Класс нагружения	Характеристика действующих нагрузок	
	Механизм подъема крана	Механизм горизонтального перемещения
В1	Преобладают минимальные нагрузки; максимальные нагрузки редки, например, при монтажных и ремонтных работах	Редкие пуски и торможения, значительные рабочие и холостые пробеги; малые массы грузов; производства с малой интенсивностью работы и большими площадями обслуживания
В2	Преобладают средние и минимальные нагрузки; максимальные нагрузки относительно редки	Редкие, но регулярные пуски и торможения; небольшие рабочие и холостые пробеги; незначительные массы грузов; производства с постоянной, но ограниченной интенсивностью работы и площадями обслуживания
В3	Преобладают средние и минимальные нагрузки; минимальные нагрузки носят эпизодический характер; характерно для производств с разнообразными массами грузов	Регулярные пуски и торможения; малые рабочие и холостые пробеги; сравнительно большие массы грузов; производства с высокой интенсивностью работы и малыми площадями обслуживания
В4	Преобладают максимальные нагрузки и близкие к максимальным; средние нагрузки носят эпизодический характер; характерно для производств с относительно постоянной массой груза	Частые пуски и торможения с очень редким выходом на установившийся режим; большие массы грузов; производства с высокой интенсивностью работы и ограниченными площадями обслуживания

Режим работы крана учитывается при расчете мощности и выборе типа двигателя и аппаратуры управления. Особые условия

использования подъемников послужили основой для создания специальной серии электродвигателей и серии кранов. В настоящее время электрооборудование крана включает в себя серию крановых электродвигателей переменного и постоянного тока, серию силовых и магнитных контроллеров, команды управления,

ГОСТ 25835-83 предусматривает шесть групп режима работы, каждая из которых характеризуется определенным сочетанием классов использования и нагружения. Классы использования устанавливают в зависимости от нормы времени работы механизма. Ориентировочная характеристика класса использования механизма представлена в таблице 1, ориентировочная характеристика классов нагружения в таблице 2. Группы режимов работы механизмов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Группы режимов работы крановых механизмов

Класс использования	Норма времени работы механизма, ч	Класс нагружения			
		В1	В2	В3	В4
A0	До 800	1М	1М	1М	1М
A1	От 800 до 1600	1М	1М	2М	3М
A4	От 6300 до 12500	3М	4М	5М	6М
A5	От 12500 до 25000	4М	5М	6М	-
A6	От 25000 до 50000	5М	6М	-	-

На практике группу режима работы механизмов часто устанавливают по группе режима работы крана. Ориентировочное соответствие групп режима работы крана и механизмов представлено в таблице 4.

Мостовые краны - самые тяжелые подъемные машины на промышленных предприятиях. Мостовые краны подразделяются на краны общего назначения, предназначенные для подъема и перемещения грузов во всех отраслях промышленности, и специальные краны, предназначенные для обслуживания определенных технологических процессов, например, в металлургической промышленности.

Таблица 4 – Ориентировочное соответствие групп режимов работы кранов и механизмов

Группа режима крана	Группа режима механизма	
	Механизмы, действующие при каждом цикле работы крана	Механизмы для установочных операций или используемые не при каждом цикле работы крана
1К	1М	1М
2К	1М	1М
3К	1М – 2М	1М
4К	2М – 3М	1М – 2М
5К	3М – 4М	1М – 2М
6К	4М – 5М	2М – 3М
7К	5М – 6М	3М – 4М
8К	6М	5М – 6М

Многие промышленные предприятия, активно использующие электрические грузоподъемные краны, сталкиваются с проблемой несоответствия подъемного оборудования современным техническим требованиям. Подавляющее большинство грузоподъемных кранов оснащено недорогой и хорошо известной системой управления, которая отнюдь не идеальна, отрицательно сказывается на сроке службы механической части крана и требует значительных затрат на поддержание работоспособности.

В настоящее время наиболее эффективным способом модернизации (реконструкции) электрооборудования кранов является использование джойстиковых контроллеров.

Джойстики - с самовозвратом в нулевое положение повышают:

- надёжность работы крана,
- улучшила функциональность управления им,
- делают эксплуатацию крана и его обслуживание более экономичным
- снижают количество нормо-часов обслуживания оборудования.
- повышают производительность крана;

Оптимизация работы крана. Безопасность и эффективное управление, несомненно, важны для всех типов кранов. Оптимиза-

ция работы крана позволяет сократить время эксплуатации, уменьшить количество внеплановых простоев и аварий, тем самым увеличивая производительность, продления срока службы как отдельных механизмов, так и крана в целом. Сокращение времени рабочего цикла при одновременном повышении эффективности скоростных режимов является основным преимуществом внедрения. И дело не только об управлении скоростью и плавностью движений, но и о возможности синхронизировать несколько действий.



В настоящее время сотни новых и модернизированных крановых механизмов оснащены для разных целей самыми разнообразным современным оборудованием автоматизации и электрооборудования.

Крановое электрооборудование - одно из основных инструментов комплексной механизации всех отраслей народного хозяйства. Подавляющее большинство грузоподъемных машин, выпускаемых отечественной промышленностью, приводят в движение основные рабочие механизмы, поэтому работа этих машин во многом зависит от качественных показателей используемого кранового оборудования.

Список литературы:

1. Глотов, В.А. Грузоподъемные механизмы и транспортные средства. Расчет и проектирование металлической конструкции мостового крана: учебное пособие для СПО / Глотов В.А. – Сара-

тов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 129 с.

2. Галабурда, М.А. Проектирование металлоконструкции мостового крана: методические рекомендации / Галабурда М.А. – Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2006. – 44 с.

3. Жегульский, В.П. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов: учебное пособие / Жегульский В.П., Лукашук О.А. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 184 с.

4. Суслов, И.А. Расчет поперечной рамы одноэтажного здания, оборудованного мостовыми кранами: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специальностей «Промышленное и гражданское строительство» и «Проектирование зданий» / Суслов И.А., Тезиков Н.Ю., Бутузов Г.М. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 44 с.

5. Шеховцов, Г.А. Современные методы геодезического контроля ходовой части и путей мостовых кранов: монография / Шеховцов Г.А. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 185 с

6. Петерс, С., Павленко, Т.Г. Грузоподъемные краны / С. Петерс, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 75-82.

7. Ивашков, И., Павленко, Т.Г. Устройство башенных кранов / И. Ивашков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 35-42.

УДК 621.876.114

ПАССАЖИРСКИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Литвиненко А.К., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

PASSENGER HANDLING DEVICES

Litvinenko A.K., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассмотрена история возникновения лифта, развитие его механизмов и значение в современном мире.*

***Ключевые слова:** лифт, подъем, элеватор, механизированные подъемные машины.*

***Abstract:** This article examines the history of the elevator, the development of its mechanisms and its significance in the modern world.*

***Keywords:** elevator, lift, elevator, mechanized lifting machines.*

Лифт – это тип тросовой, роликовой или гидравлической цилиндрической машины, которая вертикально транспортирует людей или грузы между этажами, уровнями или палубами здания, судна или другого сооружения. Они обычно питаются от электродвигателей, которые приводят в движение тяговые тросы и системы противовесов, такие как подъемник, хотя некоторые перекачивают гидравлическую жидкость, чтобы поднять цилиндрический поршень, как домкрат.

Развитие лифтов было обусловлено необходимостью перемещения сырья, в том числе угля и пиломатериалов, со склонов холмов. Технология, разработанная этими отраслями промышленности, и внедрение стальных балочных конструкций работали вместе, чтобы обеспечить пассажирские и грузовые лифты, используемые сегодня.

Начиная с угольных шахт, элеваторы в середине 19 века работали на паровой тяге и использовались для перемещения сыпучих грузов в шахтах и на заводах. Вскоре эти устройства стали применяться для самых разных целей. В 1823 году Бертон и Гомер, два архитектора в Лондоне, построили и эксплуатировали новый

туристический аттракцион, который они назвали "восходящая комната", которая поднимала клиентов на значительную высоту в центре Лондона, обеспечивая панорамный вид.

Самый первый лифт для пассажиров, установленный в нью-йоркском универмаге *Naughwout*, не пользовался большой популярностью у покупателей. Он был спроектирован в 1857 году и был закрыт примерно через три года, так как люди не принимали и не использовали его. В истории лифтов это было довольно скучное начало. Лифт модели 1857 года действительно был медленной машиной, которая перемещалась всего на 40 футов в минуту.

В течение 19-го века лифты были всего лишь устройством, привлекавшим клиентов и туристов, их вряд ли использовали как удобное средство передвижения. В те дни почти не было высоких зданий, и люди предпочитали покупать или снимать квартиры на нижних этажах, которые требовали меньше лазания. Даже супермаркеты и универмаги располагались в основном на первом этаже. Чем выше были квартиры или квартиры, тем ниже была арендная плата.

Концепция использования лифтов изменила все, так как с появлением небоскребов и мега-торговых центров с четырьмя или пятью этажами люди стали воспринимать лифты как удобный вид транспорта.

Несмотря на то, что механизированные подъемные машины, подобные лифтам, существовали с начала 1800-х годов, лифты, которые использовались исключительно для перевозки людей с одного этажа на другой, были признаны только в 1850-х годах. Безопасность пассажиров была первой заботой. В 1854 году была живая демонстрация, когда промышленник Элиша Отис показал, как спуск лифта немедленно прекращается, если обрываются веревки, поддерживающие трос.

Публичная демонстрация привела к росту продаж лифтов, производимых лифтовой компанией *Otis*. Сегодня *Otis* является крупнейшим производителем вертикальных лифтов. Плюсом была функция безопасности, которая мотивировала широкую общественность использовать и принимать лифты *Otis*. Первый в истории патент на вертикальную железную дорогу был выдан инженером по имени Отис Тафтс в 1859 году, который включал в себя вагон с сидячими местами.

Первые стандартные модели лифтов приводились в действие паровыми двигателями. Паровые машины замедляли их движение. После того как лифтер закрывал дверь, кабина поднималась очень

медленно. Но даже это было новым опытом для людей, поскольку они могли избежать использования лестницы.

Лифты начали развиваться за счет модернизации в 1870-е годы. С появлением многих офисных зданий в таких городах, как Манхэттен, были введены гидравлические лифты. В 8-этажном здании Equitable Life были лифты, специально построенные компанией Otis Elevator Company с использованием технологии гидравлики. Переход от роскошных отелей к коммерческим структурам стал основной причиной того, что паровые лифты были заменены более быстрыми гидравлическими лифтами.

Технология значительно улучшилась в 20-х годах 20-го века. Известные архитекторы, такие как Эмери Рот, начали использовать пространство непосредственно под крышей и спроектировали их в квартиры с террасами, называемые пентхаусами. Эти пентхаусы были построены на самом последнем этаже, и лифты стали неотъемлемой частью их дизайна. Лифты являются неотъемлемой частью впечатляющего здания и по сей день.

Самый быстрый лифт в мире в настоящее время установлен в Шанхайской башне в Китае. Он движется с удивительной скоростью 67 футов в секунду. Лифты поднимаются с нулевого этажа на 95-й этаж с невероятной скоростью в 45 секунд. Инженерия лифта в наши дни действительно сложна. Например, Бурдж-Калифа, самое высокое здание в мире, имеет в общей сложности 57 лифтов, все они предназначены для использования в качестве экспресс-линий для обслуживания отдельных секций башни.

Лифты гораздо безопаснее, чем медленно движущиеся эскалаторы. Однако следует проявлять осторожность при эксплуатации или обращении с лифтами. Большинство несчастных случаев происходит на этапе монтажа или при проведении ремонтных работ рабочими.

Список литературы:

1. Сычёв, С.А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий: монография / С.А.Сычёв, Г.М.Бадьин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург. 2019. – 368 с.

2. История лифта. – Режим доступа: <http://www.elevatorhistory.net/> (дата обращения: 04.05.2021).

3. Лифт и современность. – Режим доступа: <https://www.popmatters.com/179194-lifted-a-cultural-history-of-the-elevator-by-andreas-bernard-2495686629.html> (дата обращения: 04.05.2021).

4. Агличев, М.И., Павленко, Т.Г. Лифт. История и современ-

ность / М.И. Агличев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 44-48.

5. Павлов, А.П., Павленко, Т.Г. История изобретения лифта / А.П. Павлов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 145-151.

6. Косоухов, И.Н., Павленко, Т.Г. История развития лифта / И.Н. Косоухов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 101-106.

7. Полянский, А.А., Павленко, Т.Г. Лифты / А.А. Полянский, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 149-155.

УДК 629.331

**РЯДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС):
УСТРОЙСТВО, ВИДЫ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ**

Лозиков П. М., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**INLINE INTERNAL COMBUSTION ENGINE (ICE): DEVICE,
TYPES, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**

Lozikov P.M., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: В данной статье рассматривается рядный двигатель внутреннего сгорания его устройство, назначения и краткий обзор всей системы, так же обратим внимаю на плюсы и минусы этих двигателей.

Ключевые слова: ДВС, двигатель внутреннего сгорания, цилиндр, рядное расположение.

Abstract: *This article discusses an in-line internal combustion engine, its design, purpose and a brief overview of the entire system; we also pay attention to the pros and cons of these engines.*

Keywords: *ICE, internal combustion engine, cylinder, in-line arrangement.*

Рядный двигатель считается из простейших двигателей внутреннего сгорания. Рядным он назван потому что цилиндры стоят в ряд. Поршни при движении вращают один коленвал. Этот двигатель устанавливался на «первобытные» автомобили.

Начало. Первый двигатель был одноцилиндровый. Построил его Этьен Ленуар в 1860 году, считается так хотя до этого были попытки сделать двигатель внутреннего сгорания. Но его разработка была больше всего похожа на двигатели нашего времени. Мощность того двигателя составляла 1,23 л.с. Работа Ленуара была феноменальной. Но многие изобретатели пытались доработать этот двигатель увеличить мощность, они пытались увеличить объем поршня, но при этом пришлось увеличивать и остальные детали, но вес конструкции возрастал, все было зафиксировано на одном цилиндре. Но этот двигатель не мог корректно работать, уже хотели бросить эту задумку. Дальше конструкторы начали осознавать, что можно добавить еще поршней для прокрутки вала, и самое обычное расположение было задумано рядное расположение. Первый четырехцилиндровый двигатель был собран в конце 19 века. Конечно мощность с нынешними двигателями была не велика, но на тот момент это был прогресс, в дальнейшем разработчики начали добавлять количество цилиндров, доходило даже до 12 цилиндровых моделей.

Принцип работы. Не смотря что двигатели оснащены разным количеством цилиндров. Шестицилиндровый и четырехцилиндровый работают одинаково, работа двигателя происходит по традиционной схеме. Все цилиндры в блоке расположены в ряд. Поршни приводят в движение коленчатый вал за счет сгорания топлива. Единственный для всех деталей цилиндропоршневой группы, тоже самое и с ГБС (Головка блока цилиндров). Она единственная на все цилиндры, из всех рядных двигателей можно выделить сбалансированные и несбалансированные.

Баланс. Он важен потому что конструкция коленчатого вала сложна. Необходимость в балансировке зависит от количества цилиндров. Чем больше их в двигателе, тем, большим должен быть баланс. Не сбалансированные двигатели только те, где не больше

четырёх цилиндров. Если двигатели с большим количеством цилиндров будут не сбалансированы, то появятся вибрации, которые приведут к разрушению коленвала. Даже двигатели из низкой ценовой категории с шестью цилиндрами с балансировкой лучше, чем дорогой четырёхцилиндровый двигатель, для улучшения четырёх цилиндрового двигателя устанавливают успокоительный вал.

Расположение мотора. У обычных четырёх цилиндровых моторов расположение может быть вдоль и поперек, а вот шестицилиндровые только вдоль, за исключением несколько моделей автомобилей. Вал делают с компенсирующими отливами, которые должны гасить силу инерции при работе поршней. но несмотря на длину блока ДВС хорошо сбалансирован. В основном они касаются габаритов двигателей, ведь рядное расположение цилиндров предполагает, что такая силовая установка займет под капотом больше места, чем в образная. Впрочем, если по длине подобный двигатель действительно проигрывает моторам с другим расположением цилиндров, и проблему эту решить нельзя никоим образом, то с высотой конструкторы вопрос решили простым наклоном силовой установки.

Преимущества и недостатки. Рядные двигатели так же, как и в образные имеют одинаковые плюсы и минусы. Четырёхцилиндровый считается очень надёжными простейшим ДВС, маленький вес, дешёвый ремонт, минус только отсутствие балансировочных валов. отличный двигатель для малолитражек, так же есть двигатели с меньшим количеством цилиндров как к примеру автомобиль ВАЗ 1111 (ОКА) оснащён двигателем с двумя цилиндрами.

Минус маленькое КПД всего 20 % и его ничем не изменить не турбинами не качественным топливом вся остальная энергия тратится на силу трения инерцию и детонацию, лишь малое количество топлива идет в полезную работу всего пятая часть.

Уже сделали моторы с наибольшей эффективностью. При этом камера сгорания и поршни имеют меньший размер, за счет компактных размеров детали имеют меньшую силу инерции, становится меньшая вероятность повреждение детонацией, но при этом уменьшается передача давления поршня на шатун. Поршни с большим диаметром не получается нормально сбалансировать, даже моторы BMW страдают этой болезнью.

Добавлю, у рядных моторов с продольным расположением в задней части мотора плохое охлаждение, а это может привести к перегреву двигателя, тем самым может повести головку блока цилиндров.

Список литературы:

1. https://fb-ru.turbopages.org/fb.ru/s/article/445548/ryadnyiy-dvigatel-vidyi-ustroystvo-preimuschestva-i-nedostatki?turbo_uid=AAcIXx5hj7ChAWi4KEbIPJqD9ZxFgOoqjRwL_iI_r_uMVWvwr5TPDFwV9H_W-Kml_uhRFN_wRz0DF55zgxQJxlQ-Bi5n6VW_MDg%2C%2C&turbo_ic=AAcMv7Pn2WVXWA7QBoEz656TuufF5VNhpZpTCm3SK_9jF8Orx7GaTozBT3a2YBphyMgbtlyddEI_BZtLuq7dYunhgRNleyGvuhQ%2C%2C&sign=388d8a8eeb3200abb67b7ce002098d34c9536bd8aa6914136075f7af92c3ac03%3A1621266290&parent-reqid=1621266290975513-1702895734033125760200182-prestable-app-host-sas-web-yp-11&trbsrc=wb&event-id=koss38nz8e.
2. [https://avtoexperts.ru/article/typy-dvs-plyusy-i-minusy-ryadnogo-dvigatelya/.](https://avtoexperts.ru/article/typy-dvs-plyusy-i-minusy-ryadnogo-dvigatelya/)
3. https://ru.wikipedia-org.turbopages.org/ru.wikipedia.org/s/wiki/%D0%A0%D1%8F%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C?turbo_uid=AAB5IE_gqv6k4dtNpSf9IfVuzr9O7-3A-epwbSiIzgeYyqwjanM63EANvPF0e9Et-2Q8tpt32LONeJkyFwxEkfhjCS1ITyUIJZaEB0CJCW3oDRc8x&turbo_ic=AABiBueDHTGnJ7sAKFctkZZBSg8aAw2vApvQu-EY1-jSYndIQnXnTLk5Auo9xKWVWBXvzOgjYRHwXm_Xfn5_c6qa1VvjLU495fk_NZPyUsSx9huu&sign=cfa1782f2e0e9a3e937c390a010a670a2a9aa986c8703f0479cf0533b03ec52c%3A1621343979&parent-reqid=1621343979770161-1194692613195715512500105-production-app-host-sas-web-yp-78&trbsrc=wb
4. Семенов, Д. А. Самодельный съёмник / Д. А. Семенов // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 18 февраля 2021 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострцов Александр Ильич), 2021. – С. 114-118.
5. Семенов, Д. А. Съёмник: заводской и самодельный / Д. А. Семенов, М. Е. Панин // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 18 февраля 2021 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострцов Александр Ильич), 2021. – С. 119-122.

УДК 629.78

МАШИНЫ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЕКТОМ

Лопатин И.В., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

ARTIFICIAL INTELLIGENT MACHINES

Lopatin I.V., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье рассказано о том, какой сложный и интересный путь прошел компьютер с самого начала своей истории вплоть до наших дней.*

***Ключевые слова:** компьютер, процессор, программа, машина, устройство, поколение, оперативная память (ОЗУ).*

***Abstract:** This article describes what a complex and interesting path the computer has taken from the very beginning of its history up to the present day.*

***Keywords:** computer, processor, program, machine, device, generation, random access memory (RAM).*

Первые компьютерные машины

1623 год считается годом создания первых компьютеров. Ученый В. Шикард создал машину, которая умела складывать и вычитать числа, однако первой машиной, решавшей алгоритмы, был арифмометр французского ученого и философа Блеза Паскаля.

В 1673 году немецкий математик Лейбниц изобрел устройство – счетную машину, способную выполнять четыре арифметических операции. Счетная машина Г. В. Лейбница могла: складывать, вычитать, умножать, делить, а также вычитать квадратные корни. В основе множительного устройства этой машины лежит ступенчатый валик Лейбница, который надолго установил принципы построения счетных машин. В компьютерной технике, появившейся более двух столетий спустя, устройство, выполняющее арифметические операции, называлось арифметическим. Позже, когда была добавлена серия логических действий, устройство получило название арифметико-логического. Оно стало основным инструментом современных компьютеров и служило прототипом

аритмометров, использовавшихся с 1820-х годов по 60-е года двадцатого века. С 19-го века широко используются арифмометры, которые могут производить очень сложные вычисления.

Первая идея счетной машины с программным управлением, которая представляет собой арифметический инструмент, управляющие устройства, ввод и печать (десятичная система), была введена в 1822 году английским математиком Бэббиджем. Его проект опередил технические возможности своего времени, но не был реализован. Бэббидж попытался создать универсальное вычислительное устройство: аналитическую машину, способную выполнять вычисления без участия человека. Это потребовало реализации программ с перфокартами (толстые бумажные карты, информация, которую можно проследить по отверстиям) и памятью для запоминания промежуточных данных и результатов. Чарльз Бэббидж не смог завершить строительство своей аналитической машины, что оказалось слишком сложным для технологии тех лет.

В 1823 году английский математик Чарльз Бэббидж также посвятил себя вычислениям, но его машина должна была работать не только для вычисления простых алгоритмов, но и для достижения результатов: печатать их на пластине, печатать фотографии. В то время машина была спроектирована так, чтобы приводиться в действие паровым двигателем. Из-за этих препятствий Чарльз не смог завершить проект. В 1853 году ученый Шовиц смог создать машину Бэббиджа. Бэббиджу пришлось вывести свою машину на экспериментальную стадию и назвать ее "Атлантик".

К сожалению, идеи Чарльза были развиты и использованы в интересах других ученых. В 1890 году американец Герман Холлерит разработал машину, которая работала с таблицами данных. Эта машина использовалась в американской переписи 1890 года. В 1896 году была основана компания Hollerith, которая была предшественницей ИВМ.

В 1938 году центр разработки ненадолго переехал из Соединенных Штатов в Германию, где Конрад Цузе создал машину, которая работала с двоичными числами вместо десятичных. Создание Цузе было механическим, но у него определенно было свое преимущество в процессе обработки данных в двоичном коде. В 1941 году Цузе создал электромеханическую машину, арифметический инструмент которой был основан на реле. Машина была способна выполнять операции с плавающей запятой.

В 1943 году американец Говард Эйкен с помощью работы Чарльза Бэббиджа смог построить машину такого типа под назва-

нием Mark-1 в одной из компаний IBM. Ранее идеи Бэббиджа были открыты немецким инженером Конрадом Цузе, который построил аналогичную машину в 1941 году.

В 1944 году Говард Эйкен разработал машину под названием Mark-1. Он, как и машина Цузе, работал на ретрансляторе. Но поскольку на эту машину явно повлияла работа Бэббиджа, данные обрабатывались в десятичной форме.

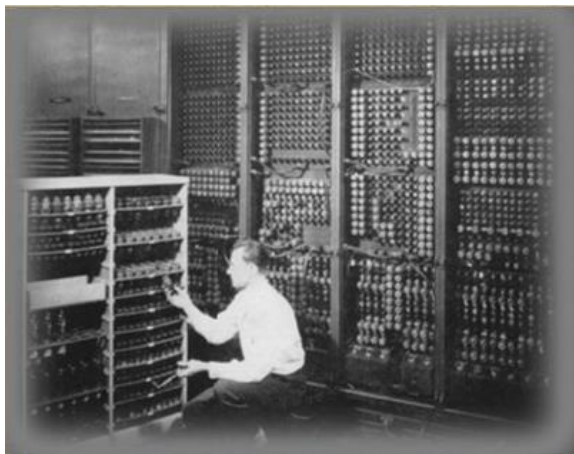
В 1943 году группа американских специалистов во главе с Джоном Мочли и Преспером Экертом приступила к разработке аналогичной машины, основанной на электронных лампах вместо реле. Машина ENIAC работала в тысячу раз быстрее, чем Mark-1, но для установки программы ей приходилось правильно подключать кабели в течение нескольких часов или даже дней. Чтобы упростить распределение программ, Мочли и Экерт разработали новую машину, которая может хранить программу в их памяти. Это 1945 год. В работе участвовал известный математик Джон фон Нейман, который сообщил об этой машине.

Этот доклад стал всемирно известным, поскольку фон Нейман четко и просто сформулировал общие принципы функционирования компьютеров. С тех пор компьютеры стали намного сильнее, но они соответствуют принципам, изложенным в докладе Джона фон Неймана 1945 года.

В 1946 году был создан первый универсальный компьютер ENIAC. Этот компьютер содержал 18 000 ламп, весил 30 тонн, занимал площадь около 200 квадратных метров и потреблял много энергии. Он все еще использовал десятичные операции, программирование осуществлялось путем подключения разъемов и установки переключателей. Такое "программирование" вызвало ряд проблем, в основном из-за неправильной конфигурации коммутаторов. Имя еще одной ключевой фигуры в истории компьютерных наук, математика Джона фон Неймана, связано с проектом ENIAC. Он был первым, кто предложил нам ввести программу и ее данные в память машины, чтобы она при необходимости менялась во время работы. Этот ключевой принцип позже был использован для создания принципиально нового компьютера EDVAC в 1951 году, который использовал двоичную арифметику с ультразвуковыми ртутными линиями задержки, интегрированными в оперативную память. После создания этого "принципиально нового компьютера" человечество смогло понять, что оно способно достичь всех вершин науки и технологического прогресса благодаря этой отрасли

Компьютеры первого поколения

Первое поколение компьютеров - это ламповые машины 50-х годов. В то время у разработчиков было примерно такое же представление об элементах, из которых строится стандартный компьютер. Это центральный блок (CPU), оперативная память (ОЗУ или RAM) и инструменты ввода-вывода (IO). Со стороны, однако, должен состоять из блока числовой логики (ALU) и блока управления (CU).



Компьютеры этого поколения размещались в нескольких больших металлических шкафах, занимавших целые залы, они были очень громоздкими, неудобными в использовании и работали на элементарной основе света, из-за чего поглощали много энергии и не были очень ненадежными. А в случае поломки и необходимости замены потребовалось много времени и усилий, чтобы найти лампу и заменить ее, поскольку в одном устройстве их было около 15-30 тысяч. Несмотря на все недостатки, компьютеры первого сыграли важную роль в решении научных проблем. На то время производительность такого устройства не превышала 2-3 тыс. операций в секунду, емкость оперативной памяти составляет 2 кб или 2048 машинных слов (1 кб = 1024) длиной 48 двоичных символов.

Компьютеры второго поколения

С 1955 года произошла смена поколений. Этому послужило изобретение новой аккумуляторной базы, в которой вместо большой лампы миниатюрные транзисторы, линии задержки, заменили память магнитных кабелей в качестве элементов оперативной памяти. В конечном счете это привело к снижению размера, надежности и производительности компьютеров. Архитектура компьютера

отображала записи индекса и аппаратное обеспечение с плавающей запятой.



Для ускорения вычислений на этих машинах было реализовано определенное наложение команд: последующая команда начинала выполняться до окончания предыдущей.

Появились языки программирования высокого уровня: Algol, FORTRAN, COBOL, что создало предпосылки для появления портативного программного обеспечения независимо от типа компьютера. С появлением языков высокого уровня, переводчиков, библиотек стандартных подпрограмм и других вещей, с которыми мы теперь знакомы, они появились.

Машины второго поколения характеризовались несовместимостью программного обеспечения, что затрудняло организацию больших информационных систем. Из-за его в середине 60-х годов произошел переход к созданию программно-совместимых компьютеров, построенных на микроэлектронной технологической основе.

Компьютеры третьего поколения

Смена поколения снова была связана с обновлением аккумуляторной базы в 1965 году: вместо транзисторов в разных вычислительных узлах было использовано несколько интегральных схем. Чипы позволяли размещать десятки объектов в нескольких дюймах от доски. Это, однако, не только повысило производительность компьютеров, но и уменьшило их размер и стоимость. Появились относительно дешевые небольшие машины-мини-компьютеры. Он

активно используется для мониторинга различных производственных процессов систем сбора и обработки информации.



Повышение производительности компьютера позволило одновременно запускать несколько программ на одном компьютере. Для этого нужно было научиться координировать одновременные операции друг с другом, для чего функции операционной системы были расширены.

В дополнение к активной разработке аппаратных и архитектурных решений, технологии программирования все больше развиваются. Методы программирования, компиляция, базы данных, операционные системы и т. д. Они активно развивают его.

Теперь, с каждым новым типом компьютера, переписывание всех программ будет бесценным. Существует тенденция к семействам компьютеров, что означает, что машины будут поддерживаться на программном и аппаратном уровнях. Первое семейство этого типа в серии IBM system360 было домашним эквивалентом ЭВМ-компьютера.

Компьютеры четвертого поколения

В 1970 году очередное изменение элементарной базы привело к смене поколения. В 1970-х годах ученые активно работали над созданием больших и очень больших интегральных схем (BIS и SBIS), которые позволяли размещать десятки тысяч элементов в одном кристалле. Это привело к значительному сокращению размеров и стоимости компьютеров. Работа с программой стала более комфортной, что привело к увеличению числа пользователей.



Наиболее популярной версией компьютеров являются персональные компьютеры (ПК). Первый компьютер появился в Соединенных Штатах в 1976 году. С 1980 года американская компания IBM стала "законодателем моды" на рынке ПК. Его дизайнерам удалось создать архитектуру, которая стала международным стандартом для профессиональных ПК. Компьютеры серии назывались IBM PC (персональные компьютеры). Появление и распространение КС, что важно для социального развития, аналогично появлению и распространению типографии. Роспотребнадзор сделал компьютерные технологии важным явлением. С развитием таких машин появилось понятие "Информационные технологии", без которых невозможно обойтись в большинстве областей человеческой деятельности.

Еще одним направлением развития суперкомпьютера является разработка мэйнфреймов четвертого поколения. Машины этого класса выполняют сотни миллионов операций в секунду. Суперкомпьютер представляет собой комплекс многопроцессорных компьютеров.

Компьютеры пятого поколения

Пятое поколение компьютеров было создано на основе сверхбольших интегральных схем (СБИС), которые отличаются огромной плотностью размещения логических элементов на микросхеме. Некоторые эксперты выделяют только четыре поколения компьютерных разработок, но считают, что заключительная фаза продолжается и по сей день. На самом деле, с середины 80 - х годов появились компьютеры пятого поколения, которые мы можем наблюдать и сегодня. Перед современными разработчиками стоит чрезвычайно сложная задача-создание интеллектуального компью-

тера. Внедрение искусственного интеллекта в вычислительную технику продолжается, и в этом направлении достигнуты хорошие результаты.



Сегодня компьютеры способны распознавать информацию с помощью рукописного или печатного текста, рисунков, человеческого голоса, распознавать пользователя с помощью голоса, переводить с одного языка на другой. Это позволяет всем пользователям общаться с компьютерами, даже тем, кто не обладает специальными знаниями в этой области.

Большая часть разработок искусственного интеллекта используется в промышленности и бизнесе. Экспертные системы, нейронные сети эффективно используются для классификации видов деятельности (фильтрация спама, категоризация текста и т.д.). Генетические алгоритмы (например, оптимизация портфеля инвестиционных инструментов), робототехника (промышленность, производство, повседневная жизнь, все кибернетические руки) и несколько операционных систем верно служат людям. Другие области искусственного интеллекта, такие как распределенные знания и онлайн-решение проблем, не бездействуют: благодаря им в ближайшие годы произойдет революция в различных областях человеческой деятельности.

Вывод

В истории человеческого существования время от времени он пытался улучшить окружающий мир, чтобы улучшить свою жизнь, сделать ее проще и комфортнее. История создания компьютера – это стремление человека изобрести инструмент для решения

задач, которые не под силу человеческому разуму.

История создания компьютеров насчитывает столетия. Конечно, первые предки современного ПК были очень примитивны, и даже язык больше не называется "компьютерами", но, не пройдя эти этапы становления, он, возможно, не стал бы чудом техники.

Перспективы развития компьютеров состоят в основном в обязательном сокращении размеров компьютеров, постоянном увеличении производительности и объема памяти. В соответствии с нынешней тенденцией глобальные сети также будут расширяться, и в результате будут разработаны новые методы хранения, обработки и представления информации. Способы передачи информации должны быть улучшены с учетом скорости, безопасности и качества.

Компьютер прошел долгий путь, прежде чем пришел к нам мощным и компактным способом. Но развитие не закончится, но не исключено, что завтра этот инструмент изменится до неузнаваемости и радикально изменит всю нашу жизнь.

Список литературы:

1. Казакова, И.А. История вычислительной техники: учеб. пособие / И. А. Казакова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. – 232 с. [Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/resource/959/74959/files/history.PDF>.
2. История компьютера кратко: [Электронный ресурс]. 2012-2020. URL: <https://www.profvest.com/2019/04/istoriya-kompyutera-kratko.html>.
3. История вычислительной техники. Материал из Википедии - свободной энциклопедии: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/История_вычислительной_техники.
4. Поколения компьютеров: краткое описание: [Электронный ресурс]. URL: <https://infopedia.su/10x59bc.html>.
5. Федорченко, Н.А., Павленко, Т.Г. История развития компьютеров / Н.А. Федорченко, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 82-87.
6. Шманев, Н.Д., Анненков, Д.А., Павленко, Т.Г. История создания компьютера / Н.Д. Шманев, Д.А. Анненков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 32-34.
7. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся на дистанционном обучении / И. Л. Волкова // Физика и

современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 427-432.

УДК 629.78

ЛИФТЫ

Назаров О.А., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ELEVATOR

Nazarov O.A., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассказано о истории создания лифта, его структуре и характеристиках.*

***Ключевые слова:** лифт, механизм, устройство, подъем.*

***Abstract:** The article tells about the history of the creation of the elevator, its structure and characteristics.*

***Keywords:** elevator, mechanism, device, lifting.*

Лифт – это подъемный механизм прерывчатого действия, передвигающийся вертикально. В переводе с английского слово lift обозначает "прерывать". В том же духе ему предоставляется возможность использоваться в шахтах.

История лифта. В первый раз, подъемные устройства - прототип современного лифта - начали применять еще в Античном Египте около 2600 года до н.э. при постройке известных всем пирамид. С их помощью египтяне тяжелые предметы и каменные глыбы на высоту до 140 м.

Во время археологических раскопок в городе Геркулануме (тот, собственно, что погребен под слоями лавы и пепла в последствии извержения Везувия в Италии) был обнаружен один из самых древних лифтов. С помощью него доставляли еду с нижних этажей на верхний. В последствии, похожими лифтами с нижних уровней

поднимали гладиаторов и зверей на арену Колизея.

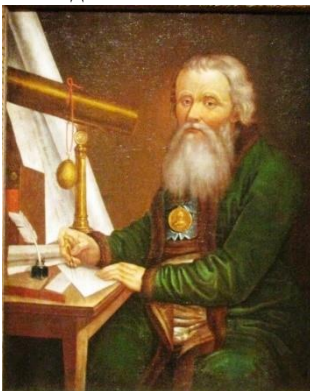
В средневековые лифт значился предметом богатства и роскоши, установить его могли только монархи и очень богатые дворяне. Кроме этого, в богатых монастырях той эпохи так же могли себе позволить установить лифт для священнослужителей. Такие лифты работали от силы ослов, запряженных в особое устройство.



И только в середине XVIII века в Версальском дворце был установлен лифт, который более всего был похож на нынешний. Он был изобретен местными мастерами и представлял собой весьма сложный механизм, приводимый в действие королевскими подданными. На этом лифте король Франции поднимался на верхний этаж дворца к своей любовнице.

В 1800 году в Америке был показан первый паровой лифт. Для его работоспособности уже не требовались старания ни человека, ни животных, как это было ранее. Паровой лифт впервые применили на угольной шахте, что значительно увеличило скорость доставки угля, соответственно принеся хозяину огромную прибыль.

Уже в 1845 г Вильям Томпсон усовершенствовал механизмы подъемника, и представил публике первый гидравлический лифт, который гораздо превосходил по техническим чертам паровой.



В России первые лифты начали использовать при Петре I для доставления обеденного стола с первого этажа на второй. В 1795 г. известный изобретатель Иван Кулибин создал первый в России пассажирский лифт, работающий с помощью одного человека. Такой механизм находился в Зимнем дворце в Петербурге и был любимым развлечением государственных сановников и придворных.

Впервые в мире в 1880 году Вернер фон Сименс – инженер из Германии сконструировал в городе Мангейм электрический лифт. На высоту 22 метра он подымался за 11 секунд. С того времени конструкции и системы лифтов каждый день улучшаются, их стали использовать во всем мире.

Инженерная и дизайнерская идея не стоит на месте и лифтовой транспорт постоянно улучшается, появляются новые качества и вносятся инноваторские технологии. Именно поэтому лифт ныне может выполнять функцию подъема и спуска пассажиров.

В первый раз лифт с двумя кабинами был установлен в 1931 в центре Нью-Йорка в 67-этажном здании.

Немного позднее в 1935 г эта же фирма показала совершенно новый двухпалубный лифт. Они находились в высотных зданиях с большой проходимостью. Владельцы конечно же были заинтересованы в установке такого лифта. Он без сомнений повышал популярность их торговых площадей между населения. Вход в такое устройство мог осуществляться как снаружи здания, так и изнутри, то есть на верхнюю и на нижнюю палубу.



На сегодняшний день двухуровневые лифты усовершенствовались и используются с успехом по всему миру.

В Германии был изготовлен уникальный по своему заключению лифт. Предназначался он для перевозки людей сквозь оживленную магистраль. Ранее на том месте был обычный пешеходный переход. Впрочем, для безопасности пешеходов было принято заключение о строительстве подъемного устройства. Новый лифт представлял собой две башни и соединяющий их рельсовый мост, по которому ехала кабина в горизонтальном положении. Система оказалась успешной. Подобный лифт выполнял в течении часа 100 рейсов и перевозил до 700 человек. Как считают изготовители, этот лифт получит большую известность и популярность, так как удобен и быстр в строительстве и безопасен в эксплуатации.

Вероятно, самый красивый лифт располагается в гостинице Radisson в самом центре Берлина. На такое чудо стоит посмотреть. В холле этого отеля возведен самый большой в мире аквариум цилиндрической формы. В высоту он достигает 25 м. В аквариуме живет около 2,5 тыс. тропических рыб. Внутри цилиндрической формы перемещается стеклянный лифт, который может уместить до 35 пассажиров. Благодаря этому, люди могут очутиться внутри аквариума и насладиться прекрасным видом морских жителей.

Основные характеристики лифта - грузоподъемность, скорость, производительность и высота подъема. По этим характеристикам определяют число лифтов, необходимых для выполнения заданного объема пассажирских и грузовых перевозок. По указанным характеристикам выбирают также конструктивные и эксплуатационные параметры лифта: размеры кабины и шахты, мощность привода, ускорения, точность остановки и др.



Грузоподъемностью лифтов называют массу наибольшего поднимаемого груза, на которую рассчитан лифт. В грузоподъемность лифта не включают массу кабины с постоянно находящимся в нем оборудованием: рельсовые пути для тележек, монорельсы, тали, домкраты и т. п. В грузоподъемность лифта входит масса тары (ящиков, бадей, контейнеров, ковшей и т. п.), транспортных средств (тележек, вагонеток и т. п.) и других устройств, не находящихся постоянно в кабине.

Скоростью лифта называют скорость движения кабины в установившемся режиме (после разгона при пуске, до начала замедления при остановке). Пассажирские лифты изготовляют с кабинами свободного заполнения и с ограниченным числом пассажиров.

Производительностью лифта называют количество пассажиров или грузов, которые может перевезти лифт в течение одного часа.

Список литературы:

1. История создания: <http://xn--b1ahhahznja9a.xn--p1ai/spravochnik-zhkh/95-lift-istoriya-i-sovremennost-vid-liftoy> (Дата обращения 03.05.2021).

2. История создания/Лифтспас <https://www.liftspas.ru/read/5/5-tehnicheskaya-harakteristika-liftoy.html> (Дата обращения 03.05.2021).

3. История создания <https://www.otis.com/ru/ru/our-company/history> (Дата обращения 03.05.2021)

4. Агличев, М.И., Павленко, Т.Г. Лифт. История и современ-

ность / М.И. Агличев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 44-48.

5. Павлов, А.П., Павленко, Т.Г. История изобретения лифта / А.П. Павлов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 145-151.

6. Косоухов, И.Н., Павленко, Т.Г. История развития лифта / И.Н. Косоухов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 101-106.

7. Полянский, А.А., Павленко, Т.Г. Лифты / А.А. Полянский, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 149-155.

УДК 629.78

ВИДЫ КОНВЕЙЕРОВ

Назаров О.А., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

TYPES OF CONVEYORS

Nazarov O.A., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассказано о существовании различных видов конвейеров и их областях применения.*

***Ключевые слова:** конвейер, транспортер, перемещение, груз, разновидность.*

***Abstract:** The article describes the existence of various types of conveyors and their areas of application.*

***Keywords:** conveyor, conveyor, moving, cargo, variety.*

Конвейер, транспортер - машина постоянного действия для перемещения сыпучих, кусковых или штучных грузов. Конвейеры преимущественно систематизировать по принципу действия и конструктивным признакам, разновидности тягового и грузонесущего органа, роду перемещаемого груза, предназначению и областям применения.

Главный классификационный признак конвейера - тип тягового и грузонесущего органов. Отличают конвейеры с ленточным, цепным, канатным и другими тяговыми органами и конвейеры без тягового органа (винтовые, инерционные, вибрационные, роликовые). По типу грузонесущего органа конвейеры могут быть: ленточные, пластинчатые, скребковые, подвесные грузонесущие, толкающие, тележечные, ковшовые и люлечные, а также винтовые, вибрационные, роликовые.

Виды конвейеров

- Ленточные конвейеры получили наибольшее распространение. Они предназначены для горизонтального и вертикального перемещения сыпучих, кусковых либо относительно легких отдельных грузов. По конструкции они могут являться стационарными, передвижными и переносными. По условиям использования ленточные конвейеры возможно условно разделить на три группы:

1) общего назначения, применяемые, в основном, в качестве внутривозовского транспорта;

2) большой мощности, используемые для транспортирования груза (угля, руды, нерудных ископаемых) на внешних транспортировках на сравнительно большие расстояния;



3) конвейеры, предназначенные для подземных и открытых горных работ. Ленточный конвейер состоит из прорезиненной замкнутой ленты, служащей грузонесущим и тяговым органом, которая поддерживается роликоопорами. Лента приводится в движение посредством приводного барабана, объединенного с электродвига-

телем, натяжного и направляющего барабанов.

- В ленточно-цепных конвейерах взамен ценной многослойной ленты используется относительно недорогая бельтинговая с двумя-тремя прокладками, употребляются промежуточные приводы, а груз транспортируется по сложной пространственной трассе.



В качестве тягового компонента в ленточно-цепных крутонаклонных конвейерах находят применение как стандартные пластинчатые, сварные, роликовые, так и специальные цепи.

Преимущественно несложными представлены одно-цепные крутонаклонные конвейеры. В конвейерах перегородки, попарно установленные на цепи, охватывают ленту по ее продольной оси. В дополнение к основному конвейеру эта установка учитывает приводную звездочку, натяжную звездочку и цепь с перегородками, одновременно передвигающимися с лентой.

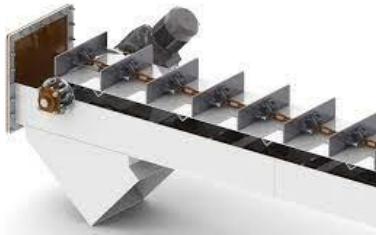
- В скребковых конвейерах реализовано несколько модификаций данного принципа, различающихся по характеру взаимодействия скребкового полотна с грузом и конструкции скребков, желоба и тягового элемента.

Скребковые конвейеры используют для перемещения разнообразных зерновых, кусковых и пылевидных грузов. Принцип работы скребковых конвейеров базируется на волочении транспортируемого груза по желобу, плоскому настилу при поддержке перемещающихся скребков, закрепленных к тяговому органу.

Различают скребковые конвейеры с высокими скребками прерывного волочения и с погруженными скребками непрерывного волочения.

Особенно значительные характеристики скребковых конвейеров содержатся в нижеприведенных моментах:

Высота борта может видоизменяться в достаточно большом диапазоне, наименьший показатель составляет 100 мм. За счет данного конструктивного элемента исключается риск выпадения материала на момент его транспортировки.



Мощность доставляемого слоя также варьирует в крупном диапазоне. Меньший показатель составляет 0,8 метров, отдельные виды исполнения производятся под заказ.

В некоторых случаях требуется проводить доставку материала под углом. наибольший угол наклона составляет 35 градусов.

Протяженность основной части может варьировать в довольно широком диапазоне. Минимальный показатель составляет 50 метров, устройства большой длины создаются из нескольких секций

- Люлечные и ковшевые конвейеры. Для транспортировки грузов по сложной трассе с горизонтальными и вертикальными участками, размещенными в вертикальной плоскости, служат скребково-ковшовые, ковшовые и люлечные конвейеры. Скребково-ковшовые и ковшовые конвейеры транспортируют насыпные, а люлечные - однородные штучные грузы. Тяговым элементом этих конвейеров служат две пластинообразные цепи, несущим элементом - соответственно ковши или шарнирно подвешенные полки-люльки.

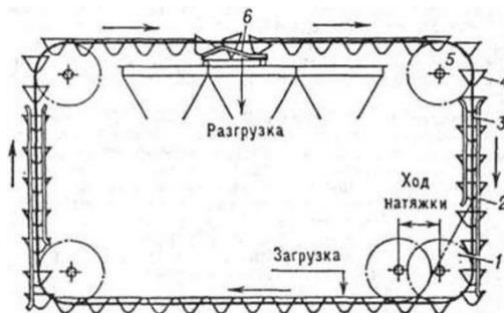


Схема конвейера:

- 1 – натяжная звёздочка; 2 – направляющие; 3 – тяговая цепь;
4 – ковши; 5 – приводная звёздочка; 6 – разгрузочное устройство

- Подвесные конвейеры применяются в поточном производстве с целью межоперационной передачи всевозможных изделий. В процессе перемещения грузы могут подвергаться многообразным технологическим операциям: очистке, мойке, покраске и сушке, термообработке и др. По своему виду подвесные конвейера делятся на грузонесущие, толкающие и тянущие. Особо распространены конвейеры грузонесущего и толкающего типа. По своему многофункциональному признаку подвесные конвейера разделяются на транспортные, транспортно-технологические, транспортно-накопительные, технологические и складские.



- Грузоведущие конвейеры. Грузоведущим называется конвейер для перемещения отдельных грузов, которые размещаются на тележках, передвигающихся на собственном колёсном ходу, по полу или по направляющим путям, скольжением по настилу, качением по стационарным неприводным роликам, во время движения телега объединена с тяговым элементом с помощью толкателя, замкнутого грузоведущего тележечного конвейера.

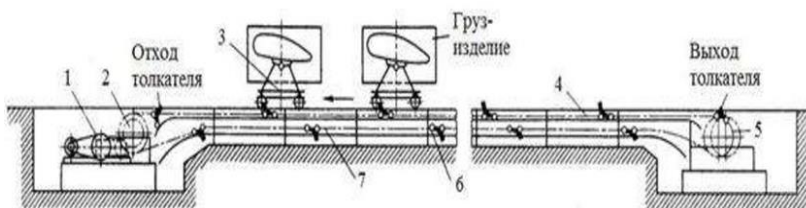


Схема грузоведущего конвейера с горизонтальной трассой движения тележек:

- 1 – привод; 2 – приводная звездочка; 3 – тележка; 4 – тяговая цепь; 5 – НУ; 6 – опорная металлоконструкция; 7 – направляющие пути

Также существует множество других видов конвейеров для использования в различных областях применения: машиностроение, металлургия, энергетическая, горнорудная, химическая, сельское хозяйство и т.д.

Список литературы:

1. Ленточный конвейер:
<https://90zavod.ru/xarakteristiki/lentochnyekonvejery-ix-xarakteristiki-naznachenie-i-primeneniye-klassifikaciya-tipy-konvejerov-naznachenie-oblast-primeneniya-referat.html> (Дата обращения: 06.05.2021).
2. Скребковый конвейер:
<https://stankiexpert.ru/tehnologicheskaya-osnastka/prisposobljeniya/skrebkovyyj-konvejer.html>.
3. Грузоведущий конвейер: <http://www.inger.ru/gruz-konv.html>.
4. Классификация и типы конвейеров:
<https://www.freepapers.ru/104/klassifikaciya-tipy-konvejerov-naznachenie-oblast/183093.1096154.list1.html>.
5. Виды ленточных конвейеров:
<http://www.zavodko.ru/about/statii/vidy-lentochnyh-konvejerov-i-ih-primeneniye.html>.
6. Анохин, Н.Н., Павленко, Т.Г. Ленточный конвейер / Н.Н. Анохин, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 51-56
7. Павленко, Т.Г. Подъемно-транспортные машины: учебно-методическое пособие / составитель Павленко Т.Г. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 84 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118827>.

V-ОБРАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
Новиков М.А., Павленко Т.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

V-SHAPED ENGINE
Novikov M.A., Pavlenko T.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье речь идет о V - образных двигателях, их устройстве, технических характеристиках, целях и задачах.*

***Ключевые слова:** двигатель, топливо, автомобиль.*

***Abstract:** This article deals with V - shaped engines, their design, technical characteristics, goals and objectives.*

***Keywords:** engine, fuel, car.*

V-образный двигатель - это двигатель внутреннего сгорания, цилиндры которого конструктивно расположены друг напротив друга под определенным углом. Наиболее часто используемые углы двигателей составляют 45, 60, 90 градусов. Обычно применяются в машинах и мотоциклах. Если говорить об автомобилях, то самыми распространенными являются модели, которые имеют по 6 или 8 цилиндров, реже встречаются 10 и 12 V-образные двигатели.

Первые V-образные двигатели произошли от 4 цилиндровых рядных моторов. В начале XX века, автомобили оснащались 3 и 4 цилиндровыми двигателями. Основной проблемой таких моторов была несбалансированность, их размер и вес. Из-за этого возникали лишние вибрации, передающиеся на кузов доставляя неудобства при передвижении. Существенным недостатком является еще и то что увеличение количества установленных в один ряд цилиндров более 6-ти значительно увеличивало габаритные размеры подкапотного пространства автомобиля.

V-образный двигатель не имеет таких проблем с габаритными размерами их несколько увеличенная ширина не оказывала существенного значения на размеры подкапотного пространства автомобиля.

При этом сама конструкция изрядно сложнее, так как они оснащаются двумя головками блока цилиндров имеют более сложный механизм газораспределения и впрыска топлива.

Не мало важен в конструкции таких двигателей играет угол размещения цилиндров относительно друг друга. Углы развала цилиндров изменялись от 1 до 180 градусов. В разных силовых агрегатах используют различные углы развала цилиндров.

Некоторые v-образные двигатели хорошо сбалансированы, в то время как другие нуждаются в дополнительных механизмах для более ровной работы.

Например, двигатели v 16 и v 12 являются самыми сбалансированными и обеспечивают равномерную работу всех цилиндров. Двигателям v 10 и v 8 необходимо наличие противовесов на коленчатом валу. Двигатели v 2, v 4, v 6 считаются самыми не сбалансированными, отличаются повышенной вибрацией, требуют дополнительной балансировки.

V-образные двигатели создавались для уменьшения габаритных размеров и вопрос уравновешенности систем тогда никого не волновал, но сегодня эту проблему пытаются решить различными способами.



Преимуществом конструкции V-образных двигателей является возможность получения максимального крутящего момента. Достигается он за счет того, что в отличие от рядного мотора, силы в котором, направленные на коленчатый вал, ориентированы перпендикулярно, в V-образном двигателе они действуют по касательной с двух сторон. Так достигается максимальное ускорение коленчатого вала. Инерция, создаваемая при работе, значительно выше той, которая используется в рядных моторах. V-образный двигатель имеет большую жесткость коленчатого вала. В свое очередь это повышает прочность всей конструкции силового агрегата, увеличивает срок службы мотора, позволяет динамично работать как

на низких, так и на высоких оборотах.

Недостатками являются высокая стоимость, большой уровень вибраций, сложности при балансировке.

Наибольшую распространенность среди V-образных двигателей имеет двигатель V-6, несмотря на то что он имеет высокий уровень вибраций и требует балансировки.

В качестве примера можно привести дизельный двигатель TD6. По техническим характеристикам он соответствует современным требованиям. Дизельный мотор имеет шесть, расположенных по V-образной схеме, цилиндров, общий объем которого может быть до 2,7 литров. Такой двигатель способен развивать мощность до 207 л. с., а крутящий момент может составлять 440 Н м. Вес такого двигателя не превышает 200 кг. Не беря в счет другие характеристики и конструктивных технических решений такой двигатель можно назвать лидером в данном классе V-образных 6 цилиндровых двигателей

Главной причиной популярности v-образных двигателей состоит в том, что данный мотор имеет большую область применения. Такие двигатели устанавливаются на мотоциклы, автомобили, в сельском хозяйстве в судостроении, военной технике.

С момента изобретения v образных двигателей прошло более 100 лет, их потенциал полностью еще не раскрыт. Будущее автомобилестроения связано с этими моторами. Поэтому в этом направлении работают сейчас инженеры, стараясь, чтобы их производство таких двигателей стало более технологичным и менее затратным.

Список литературы:

1. <https://avtoexperts.ru/article/typy-dvs-plyusy-i-minusy-v-obraznogo-dvigatelya/> (дата обращения 02.05.2021).
2. <https://dvigatels.ru/uhod/v-obraznyj-dvigatel.html> (дата обращения 02.05.2021).
3. Колесник, А.Ю., Павленко, Т.Г. Особенности V-образных двигателей / А.Ю. Колесник, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 80-83.
4. Трусов, И.Н., Павленко, Т.Г. Автоматическая коробка переключения передач: конструкция, принцип работы / И.Н. Трусов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во

ОрелГАУ, 2015. С. 104-107.

5. Семенов, Д. А. Съёмник: заводской и самодельный / Д. А. Семенов, М. Е. Панин // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 18 февраля 2021 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2021. – С. 119-122.

6. Семенов, Д. А. Самодельный съёмник / Д. А. Семенов // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 18 февраля 2021 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2021. – С. 114-118.

УДК 631.3.0

СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Параваев М.А.

**БПОУ ОО «Орловский техникум агротехнологий
и транспорта», Орёл, Россия**

MODERN AND PROMISING METHODS OF RESTORATION AND STRENGTHENING OF MACHINE PARTS

Paravaev M.A.

**Orel technical school of agricultural technologies and transport,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассмотрены различные современные и перспективные способы восстановления и упрочнения деталей автомобиля, а также рассмотрены основные их достоинства и недостатки.*

***Ключевые слова:** восстановление, детали, ремонт.*

***Abstract:** The article discusses various modern and promising methods of restoring and strengthening car parts, as well as their main advantages and disadvantages.*

***Keywords:** restoration, parts, repair.*

Отказы деталей в большинстве случаев связаны с процессом изнашивания, другими словами с разрушением тонких поверхностей

ных слоев, масса которых намного меньше массы деталей. Поэтому многие детали (ролики, чаши и конусы, шестеренные валки, зубчатые колеса, валы, оси и т.д.) целесообразно восстанавливать, а не заменять на новые.

Кроме того, при ремонте на запасные части затрачивается большое количество денежных средств, то главным фактором снижения этих затрат является внедрение эффективных технологий восстановления и упрочнения деталей.

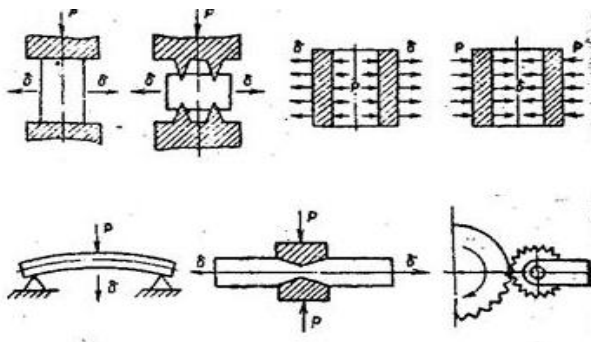
Восстановление детали – это разнообразие различных технологических операций и процессов по устранению дефектов детали, которые обеспечивают возобновление ее работоспособности и геометрических параметров, установленных нормативно-технической документацией.

На сегодняшний день существует и успешно применяется большое количество методов и способов для ремонта деталей. Рассмотрим наиболее применяемые и перспективные методы (рис. 1).

Одним из самых простых является слесарно-механический метод восстановления. В эту группу входят следующие способы: обработка под ремонтный размер, постановка дополнительной ремонтной детали (ДРД); обработка и придания правильной геометрической формы; перекомплектовка. Кроме того, к механическим способам можно отнести шлифование (схема *и*), полирование, токарная обработка и другие способы [1].

Еще одним из наиболее простых и распространенных является способ пластического деформирования, который включает вытяжку, оттяжку, различные типы раздачи, обжатия, а также раскатку, осадку, выдавливание, накатку (схемы *а-ж*). Из наиболее перспективных способов в этой группе используются электромеханическая высадка, обкатка, чеканка, алмазное выглаживание и дробеструйная обработка. Для этого используют различного рода ролики, шарики, дробь, алмазный кристалл и др. виды приспособлений. С их помощью таких методов восстанавливают валы, толкатели клапанов, поршневые пальцы, отверстия в проушинах рулевых сошек, длину различных тяг, корпуса ГБЦ и БЦ, картера и других деталей систем автомобиля.

При восстановлении деталей применяется различные виды сварки – электродуговая, газовая, контактная. Сварка может быть ручной, полуавтоматической, автоматической и выполняться в различных защитных средах (под флюсом, в жидкости, в среде защитного газа).



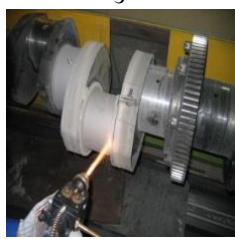
а-ж



з



и



й



к



л



м

Рисунок 1 – Методы восстановления деталей:
а-ж – осадка, раздача, обжатие, вытяжка, накатка; *з* – сварка;
и – шлифование; *й* – напыление; *к* – наплавка;
л – железнение; *м* – хромирование

К наиболее перспективным относится сварка с применением порошковой проволоки или ленты. Кроме того, набирает популярность ремонт деталей лазерной и различными видами плазменной сварки. В качестве источника тепла для лазерной и плазменной сварки и наплавки используются либо лазерный луч, либо струя плазмы. Популярность этих способов заключается в том, что они позволяют быстро, качественно и в самых труднодоступных местах производить сваривание и наплавку деталей. Кроме того, практически исключается образование зоны термического воздействия, а также высокая концентрация тепловой энергии, стабильность дугового разряда, возможность контроля и регулирования степени нагрева. Но ограниченность этих способов на сегодняшний день заключается в сложности оборудования.

Наиболее прогрессивным методом электродуговой сварки, применяемым при ремонте деталей, является метод вибродуговой, индукционной, электронно-лучевой и др. способами наплавки деталей (схема *й*). Одними из наиболее перспективных являются: ультразвуковая; диффузионная; взрывом, трением и др.

Недостатком наплавки является высокий нагрев детали и значительное перемешивание основного и присадочного материалов.

К одним из перспективных способов относится газовое напыление, т.е. металлизация (рис. 2). Этот процесс заключается в нанесении на изношенную поверхность восстанавливаемого слоя из расплавленного металла струёй сжатого газа или плазмой.

Существуют два основных вида напыления – это электродуговое и высокочастотное. Также применяется детонационное, ионно-плазменное, плазменное напыление.

Таким способом можно нанести высокоизносостойкие покрытия толщиной от 0,3 до 15 мм.

Металлизированные покрытия выдерживают многократные перепрессовки. Покрытия, наносимые электродуговыми и газовыми высокочастотными металлизаторами, хрупкие, имеют слабую прочность сцепления с металлом заготовки. Поэтому эти способы не нашли широкого применения.

Разработка и внедрение в промышленность плазмотронов существенно расширяет возможности восстановления деталей металлизацией. С 2008 г. ГОСНИТИ начала выпуск новых совершенных металлизаторов [3].

**а****б**

Рисунок 2 – Сверхзвуковые металлзаторы:

а – сверхзвуковой электродуговой металлзатор ЭДМ – 9 ШД (ручной) с пультом управления; *б* – сверхзвуковой электродуговой металлзатор ЭДМ – 10 ШД (станочный) с пультом управления

Ещё одной группой восстановления деталей является нанесение гальванических и химических покрытий. К этой группе относятся различные способы железнения (схема *л*), хромирования (схема *м*), цинкования, никелирования и другие способы. Этот способ не нов, он был разработан в 1938 году русским учёным академиком Б.С. Якоби. Сущность процесса заключается в получении покрытий из электродов, в качестве которых применяют водные растворы солей тех металлов, которыми будут покрыты детали. Это из самых распространённых и перспективных методов восстановления на сегодняшний день.

За последние годы в МГТУ им. Г.И. Носова разработан метод нанесения покрытий вращающимися проволочными щётками. Этот метод позволяет восстанавливать изношенную поверхность путём нанесения антифрикционных, износостойких покрытий. Толщина наносимого слоя находится в пределах сотых, десятых долей миллиметра.

Еще одним перспективным способом является нанесение самотвердеющих пластмасс. Этот способ находит применение для восстановления изношенных поверхностей базовых и корпусных деталей. Самотвердеющие пластмассы марок АСТ-Т, ТШ, СХЭ-2 насыпают на деталь, нагретую до $t = 200-250$ °С. После схватывания обрабатывают на номинальный размер [2].

Также в качестве восстановительного способа можно отнести и другие методы такие как: пайку (схема *к*), напекание, намораживание, электроискровое наращивание и легирование, пайкосварка и др.

Как видно на сегодняшний день существует огромное количество методов и способов восстановления и упрочнения деталей и механизмов в области автомобильного и сельского хозяйства. Все

они имеют свои достоинства и недостатки, но практически все они зависят от способов подготовки и обработки деталей перед восстановлением, а также от применяемых в качестве рабочих или присадочных материалов, появилось множество новых и перспективных способов, но всё же установки большинства из них имеют сложную конструкцию, трудность настройки, а, следовательно, высокую цену, которые влияют на их высокую распространенность и применяемость.

Список литературы:

1. Способы восстановления деталей // referatwork.ru URL: http://referatwork.ru/category/dom/view/60612_sposoby_vosstanovleniya_detaley [дата обращения: 01.05.2021].
2. Методы восстановления деталей // megaobuchalka.ru URL: <https://megaobuchalka.ru/8/40684.html> [дата обращения: 02.05.2021].
3. www.gosniti.ru URL: http://www.gosniti.ru/products_equipment%201219.html (дата обращения: 02.05.2021).

УДК 629.78

РЕАЛЬНЫЕ И ФАНТАСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Плотников В.В.

**Чурсин С.С., мастер производственного обучения
БПОУ ОО «Орловский техникум агротехнологий
и транспорта», Орёл, Россия**

REAL AND FANTASTIC FUTURE ROCKET ENGINE TECHNOLOGIES

Plotnikov V.V.

**Chursin S.S., master of industrial training
Orel technical school of agricultural technologies and transport,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены понятие и сущность инновационных технологиях космических двигателей, их достоинства и недостатки.*

***Ключевые слова:** космос, вселенная, инновационные технологии, экологическое производство, перспективы.*

***Abstract:** This article discusses the concept and essence of innovative technologies of space engines, their advantages and disadvantages.*

***Keywords:** space, universe, innovative technologies, ecological production, prospects.*

На сегодняшний день во всех развитых странах мира существует огромное количество космических ракет для вывода в космос спутников и аппаратов для освоения космических планет. Но их двигатели пока совершенно не пригодны для длительных космических путешествий. Поэтому ученые работают над созданием альтернативных космических двигателей, которые могли бы разогнать корабли до рекордных скоростей. В этой научной работе будут рассмотрены эти удивительные конструкции, а также их преимущества и недостатки.

С планами двух сверхдержав России и США в 2024 году покорить планету Марс, нужно очень тщательно относиться к конструкции летательного аппарата. Ведь от этого зависит не только достижение поставленной цели, но и жизнь космонавта.

Самым простым и примитивным способом доставки человека к звёздам с помощью выстрела из пороховой пушки.

Еще один хитроумным способом вывести корабль в космос и разогнать до фантастических скоростей это выстрелить из рельсовой электромагнитной «пушки». Здесь используется эффект электромагнетизма.

Ещё одной удивительной и фантастической разработкой грезят многие современные учёные – космический лифт. Воздушный трос от земли до неба, который должен был бы выдерживать натяжение примерно в 60-100 ГПа. Эта конструкция позволит существенно снизить стоимость доставки грузов на орбиту Земли. Ведь затраты на запуск обычной ракеты НАСА составляют около 133 млн. долларов.

Первый на инновационных технологиях двигатель EmDrive основанный на законе сохранения импульса, был представлен британским инженером Роджером Шаером в 2021 г. Конструкция представляет собой по форме металлическое ведро, запаянное с обоих концов. Внутри этого ведра расположен магнетрон, излучающий электромагнитные волны, – такой же, как в обычной микроволновке. И его оказывается достаточно, чтобы создавать очень маленькую, но вполне заметную тягу. Работа такого двигателя заключается в разности давлений электромагнитного излучения в

разных концах "ведра", в результате чего создаётся тяга, около 20 микроньютонов. Эта величина очень мала относительно химических реактивных двигателей. Но, учитывая то, что двигатель Шаера может работать сколь угодно долго, так как не нуждается в запасе топлива даёт ему огромный плюс в актуальности его использования в современном мире [1].

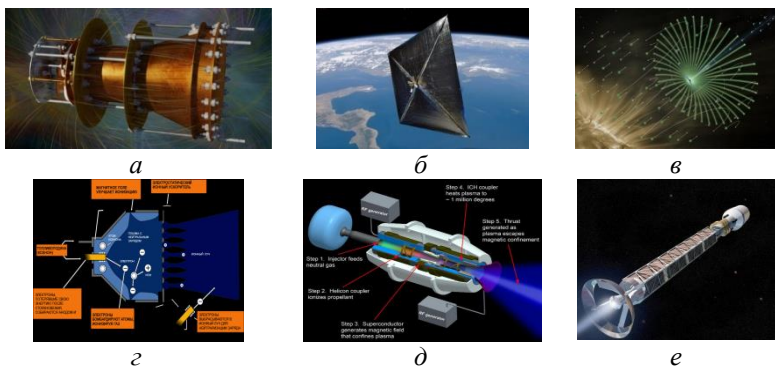


Рисунок 1 – Космические двигатели:
a – двигатель EmDrive; *б* – солнечный парус;
в – электрический парус; *г* – ионный двигатель;
д – плазменный двигатель; *е* – двигатель на материи

Ещё одной инновационной технологией является – двигатель, движущийся с помощью солнечного паруса. Его работа основана на примере кораблей прошлых веков, которые ловили в свои паруса ветер, только в место ветра, парус улавливает солнечный или любой другой звездный свет. Не смотря на существенное преимущество в виде экологии и долговечности полёта, давление света крайне мало и уменьшается с увеличением расстояния от источника, поэтому конструкцию необходимо существенно облегчать, что может привести к разрушению при столкновении с астероидом. Не смотря на множество прототипов, патентов и макетов такой конструкции, ещё ни один корабль не использовал парус в качестве основного источника ускорения [1].

Менее уязвимой от механических повреждений, более лёгкой в конструировании по сравнению с солнечным парусом является конструкция электрического паруса. Она улавливает вместо фотонов света солнечный ветер – поток, который распространяется каждую секунду с поверхности солнца в количестве одного миллиона тонн. Этот удивительный проект был разработан финским ученым

Пеккой Янхуненом в 2006 году и имеет мало что общего со световым парусом. Двигатель состоит из сети длинных тонких алюминиевых тросов с положительным потенциалом и электронной пушки. Электронная пушка создает луч электронов, направленный против движения космического корабля, из-за чего тросы приобретают положительный заряд. Создаётся электрическое поле, тормозящее ионы солнечного ветра. Ударяясь на средней скорости порядка 468 км/с, они передают свой импульс парусу и приводят в движение космический корабль. Этот двигатель позволяет двигаться не только от источника звёздного ветра, но к нему.

Положительно заряженные ионы, излучаемые звёздами можно создать и искусственно. В обычном состоянии частицы газа электрически нейтральны, но, когда его атомы или молекулы теряют электроны, они превращаются в ионы, которые уже могут двигаться в магнитном поле. На этом физическом явлении основан принцип работы ионного двигателя. Электрический ток разогревает нить, которая, в свою очередь, создает поток ионизированных атомов, например, ксенона, которые затем выбрасываются через сопло. Вместо струи раскаленного, взрывного газа ионный двигатель выбрасывает слабый, но постоянный поток ионов около 50-100 миллиньютонов. Такой двигатель не смог бы даже сдвинуться со стола. Но у него есть серьезный плюс. Для ионизации газа используется энергия, полученная от солнечных батарей, поэтому ионный двигатель способен работать до трех лет без перерыва. За такой срок он успеет разогнать космический аппарат до безумных скоростей [1].

Сегодня как о возможной альтернативе ионным двигателям конструкторы предлагают двигатели, работающие на плазме. В плазменных двигателях разогревается до нескольких миллионов градусов. Разогрев ионизированный газ осуществляется с помощью небольшого ядерного реактора. Горячая плазма затем выбрасывается через сопло ракеты, создавая тягу в десятки раз большую, чем в ионном двигателе. В настоящий момент самым перспективным примером такого двигателя считается модель на основе реактора с магнитным удержанием плазмы [2].

При столкновении материи и антиматерии высвобождается огромное количество энергии в виде излучения, в соответствии со знаменитой формулой Эйнштейна ($E = mc^2$). На этом основана работа, пожалуй, самый многообещающий и не вероятный двигатель на материи. Количество выделенной при их встрече веществ материи будет сопоставимо со взрывом "Царь-бомбы" способной за

считанные секунды переместить космический корабль, например, к Марсу. Но для использования такого двигателя необходимо использования так называемого «зеркала» способного отражать излучающие при взрыве фотоны. Никакой современный материал попросту не выдержит рождённого в случае подобного взрыва излучения и моментально испарится, поэтому это пока разработка скорого будущего [2].

Рассмотрев все существующие и перспективные конструкции двигателей для космических кораблей, можно сделать вывод, что работа большинства из них основывается только на теоретических предположениях. Почти все конструкции современных космических двигателей отличаются высокой стоимостью, существенными недоработками и отсутствием материалов для их использования. Поэтому применение космических технологий будущего будет зависеть только от физиков, химиков и учёных- конструкторов.

Список литературы:

1. 7 космических двигателей будущего // [https://ribalych-ru.turbopages.org/ribalych.ru/s/2015/10/02/7-kosmicheskix-dvigatalej-budushhego/](https://ribalych-ru URL: <u><a href=) [дата обращения: 13.04.21].
2. Космические двигатели будущего // [https://zen.yandex.ru/media/kosmo/kosmicheskije-dvigateli-buduscego-5c615b9f5bd0cb00ac3e17e8](https://zen.yandex.ru URL: <u><a href=) [дата обращения: 14.04.21].
3. Панин, Е.С., Павленко, Т.Г. Реактивные двигатели / Е.С. Панин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 153-155.
4. Бешимов Ы.А., Павленко, Т.Г. Реактивный двигатель / Ы.А. Бешимов, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 16-21.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРА

Полле В.О., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия

HISTORY OF THE COMPUTER CREATION

Polle V.O. Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** Для многих мир без компьютера – далекая история, примерно такая же далекая, как открытие Америки или Октябрьская революция. Но каждый раз, включая компьютер, невозможно перестать удивляться человеческому гению, создавшему это чудо. Современные персональные IBM PC-совместимые компьютеры являются наиболее широко используемым видом компьютеров, их мощность постоянно увеличивается, а область применения расширяется.*

***Ключевые слова:** компьютеры, техника, электроника, развитие, разработка, коммерция, массовость.*

***Abstract:** For many, a world without a computer is a distant story, about as far away as the discovery of America or the October Revolution. But every time you turn on the computer, it is impossible to stop being surprised by the human genius who created this miracle. Modern personal IBM PC-compatible computers are the most widely used type of computers, their power is constantly increasing, and the scope of application is expanding.*

***Keywords:** computers, technology, electronics, development, development, commerce, mass character*

Создание первых вычислительных машин начались еще в (5-4 вв. до н.э.) это были обычные счеты для удобного счета денег, товаров. Первый же механический подсчет был изобретен и собран Блез Паскалем, он был математиком и философом. Машину же он назвал Паскалина, в честь самого себя. Она могла проводить простейшие расчеты от 0 до 9 и только прибавлять и вычитать. Выглядела машина как сундук, он был слишком громоздким для транспортировки куда-либо.

Вильгельм Лейблиц в 1673 году смог изобрести ступенчатую

вычислительную машину и назвал её Лейблиц, это был первый калькулятор, который смог вычитать, прибавлять, умножать и вычисляло квадратный корень. В будущем его устройство стало прототипом для массовых счетных приборов того времени.

Только в начале 19 века начался прорыв в развитии вычислительной техники, который в частности изменил мышление людей, их образ жизни. Первый компьютер создали в Соединенных Штатах в 1927 году, в Массачусетском технологическом институте, изобрел его Вэниваром Бушем, он был не электрическим, а механическим аналогом компьютера.

Следующая машина была электронной, её разработка велась секретно с 1943 года и собрали её только в 1946 году. Это была электронная цифровая вычислительная машина назвали её ЭНИАК.

В 1957 американская компания создала первый компьютер на транзисторах, а фирма создатель NCR стала известна не только в Америке, но и во всем мире.

Следующая разработка появилась в 1971 году – Intel, всем известная сейчас, и был создан процессор Intel 4004, первый коммерческий процессор, реализованный в одной микросхеме, которой ушёл на потребительский рынок.

В 1976 году появился первый компьютер от Apple, его создал Стивен Гэри, а его друг Стив Джобс предложил продавать в коммерческих целях. Он стал первым коммерческим продуктом компании и получил название - Apple 1. Группа молодых энтузиастов создала его в гараже, на свои деньги и только помощь владельца компьютерного магазина Пола Террела спасла эту компанию от провала.

Apple 2 вышел в 1977 году и сразу завоевал любовь пользователей, так как представлял готовый компьютер с встроенной клавиатурой, цветную графику, звук, пластиковый корпус, то есть малый вес машины и восемь слотов расширения для улучшения производительности компьютера. В отличие от всех других компьютеров он был доступным для массового покупателя, он больше подходил на офисное устройство, чем на набор электронного оборудования. Apple 2 произвел колоссальный прорыв в области персональных компьютеров, составил конкуренцию остальным компаниям. Покупали этот компьютер теперь не только ученые или инженеры, но и обычные рядовые покупатели.

В 1978 году intel создала первый 16 битный процессор Intel 8086, он считался промежуточным этапом перед разработкой и запуском 32 битного iAPX 432 одноименной архитектуры. На этот

процессор возлагали большие надежды, так как 8 битный процессор был очень нестабильный и не обеспечивал финансовое состояние компании.

IBM PC первый массовый персональный компьютер, который станет называться настоящим IBM PC. В Atari на фоне успеха после взрыва видеоигр, организованного игрой Space Invaders и Atari VCS, внезапно возникла идея, в дополнение к запуску собственных ПК, Atari 400 и 800, выпущенных компанией в июле 1980 г., предложить президенту IBM Фрэнку Кэри: если IBM хочет создать свой собственный ПК, Atari может разработать его для себя.

В 1985 году появилась первая версия операционной системы Windows 1.0. В ней присутствовали программы расширяющие возможности операционной системы для улучшения работы. Через некоторое время вышла вторая версия Windows 2.0, но популярность не завоевала. И только в 1990 годах при выходе Windows 3.0, она стала использоваться на персональном компьютере пользователей. Новая версия получила большую популярность по следующим причинам: графический дизайн интерфейса - не нужно было использовать консольные команды, а с помощью видимых и понятных объектов, обозначающих этих данные. Ещё плюсом была возможность использовать несколько программ для работы одновременно, а не как раньше использовать только одну.

1998 году Microsoft выпустила операционную систему Windows 98, которая составила конкуренцию всем ранее выпущенным системам по качеству и практичности в использовании. Она и по сей день остается рабочей, хотя прошло уже много лет как производители убрали поддержку обновлений и безопасности.

В этом же году выделилась Apple выпустив первое поколение настольных компьютеров iMac, что показало присутствие конкуренции на рынке персональных компьютеров.

Также в том году появилась неизвестная на то время Google поисковая система, которая в дальнейшем получила статус самой популярной поисковой системы в мире.

В 2000 годах были сделаны несколько коммерчески успешных изобретений: это был телефон японского производства и USB флэша. Телефон с камерой был разработан компанией SoftBank. Камера имела на своем борту 0,11 мегапикселя, 256 цветной экран и фотографии. Фотографии можно было отсылать по беспроводному интернету. Этот телефон был самым успешным в плане продаж, тем самым ускорив следующие разработки телефона в кратчайшие время.

Разработка флэшек была завершена в 2000 годах, это положило конец компакт дискам. Флешки очень упростили передачу информации между пользователями. Они использовались повсеместно, так как были очень практичны как в размере, так и в объеме хранения информации. Флешки используются и по сей день, как практичное переносное устройство для хранения и передачи информации.

В 2001 году два больших гиганта в лице Apple и Microsoft представили свои новые операционные системы. Apple была первой и представила систему Mac OS X. Windows же не отстала и выпустила Windows XP, которая даже сейчас очень популярна хотя прошло уже столько времени.

В 2004 году появился Firefox 1.0 от Mozilla - первый конкурент Microsoft Internet Explorer, который живой по сей день.

2009: Microsoft выпустила Windows 7. Даже сейчас, когда обновление ее прекратилось, она находится на 2 месте в использовании операционных систем Windows. Очень популярна среди пользователей.

2010: Apple выпускает iPad, официально входящий в категорию планшетов. Этот новый гаджет обладает многими функциями, которыми обладал iPhone, а также 9-дюймовым экраном.

2011: Google запускает Chromebook, ноутбук с операционной системой Google Chrome.

2012: Microsoft выпустила новую операционную систему - Windows 8, которая была самой провальной из-за больших неисправностей, они были выявлены в ходе работы и обновлений. Microsoft в кратчайшие сроки выпускала обновления, но они не помогали. В дальнейшем компания решила исправить все ошибки операционной системой, выпустив полное ее обновление. К 2013 году, пользователи потеряли весь интерес использования нового Windows 8.1, так как ошибки операционной системы не решились.

2015: Microsoft выпустила Windows 10, долгожданную операционную систему на замену Windows 8.1. и решила оставить обновления Windows 7, которая устарела, но все ещё была функциональна для использования.

2018: Корпорация IBM изобрела квантовый компьютер в отличии от классических компьютеров, квантовые компьютеры работают не с битами, а с кубитами, которые можно найти не только в состояниях «1» и «0», но и в их наложении. При разработке квантовых компьютеров ученые пытаются привести кубиты в состояние квантовой запутанности. Суть явления в том, что изменение кубита

всегда влияет на состояние его соседей. В результате квантовые компьютеры потенциально могут обеспечивать превосходную вычислительную мощность.

Список литературы:

1. IBM создала первый «персональный» квантовый компьютер - CNews.

2. Эволюция процессоров. Часть 2: 16-битная эпоха – Ferra.ru.

3. IBM PC: полная история, часть 1 / Хабр (habr.com).

4. Полле, П.О., Павленко, Т.Г. Будущее за компьютерами / П.О. Полле, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 54-58.

5. Сердюк, А., Павленко, Т.Г. История развития компьютера / А. Сердюк, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 58-63.

УДК 629.3

КЕРАМИКА В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Раменский В.Н., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

CERAMICS IN AUTOMOTIVE

Ramenskiy V.N., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,

Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассказано о керамике в автомобилестроении, а конкретно о керамических тормозах, о их особенностях, плюсах и минусах.*

***Ключевые слова:** керамика, тормозная система, безопасность, эффективность.*

Abstract: *The article tells about ceramics in the automotive industry, and specifically about ceramic brakes, about their features, pros and cons.*

Keywords: *ceramics, brake system, safety, efficiency.*

Техническая керамика в самых разных формах и проявлениях нашла свое применение практически во многих отраслях промышленности. Одной из самых перспективных и динамично развивающихся областей, где постоянно пользуются спросом как проверенные, так и ультрасовременные разработки, несомненно, остается автомобильная промышленность.

Во-первых, важную роль играет очень низкая химическая активность технической керамики. Это приводит к тому, что керамические и гибридные подшипники, в которых кольца качения изготовлены из стали, подвергаются одинаково низкому износу клея во время работы. Исходя из этого свойства технической керамики, в будущем можно будет создавать исключительно новые подшипниковые конструкции, которые могут долгое время работать с минимальной смазкой или вообще без смазки.

Во-вторых, не следует упускать из виду высокую коррозионную стойкость технической керамики. Керамические плиты почти не реагируют на агрессивные среды - это свойство материала позволяет значительно увеличить срок службы узловых конструкций и тем самым снизить затраты на ремонт и замену.

Еще один важный элемент дизайна современных автомобилей, который все чаще состоит из керамики-уплотнительного кольца для вращающихся валов.

Высококачественная керамика играет очень важную роль в повышении безопасности, эффективности и комфорта в области транспортной техники и автомобильной промышленности.

Пьезокерамические компоненты используются в качестве датчиков электронных систем управления и предоставляют такие данные, как шум двигателя, изменения положения и направления. Электронные компоненты, расположенные на керамической подложке, реагируют на эту информацию соответствующим образом и при необходимости контролируют работу двигателя, систем безопасности и активацию подушек безопасности. В двигателях термостойкие керамические детали, такие как компоненты клапана, накладки картера, а также компоненты водяного и топливного насоса, обеспечивают повышенную производительность, а также замедляют износ и уменьшают выбросы шума.

Металлокерамические композиты открывают целый мир исключительно новых возможностей в свете легко сплавных деталей. Не в последнюю очередь современные галогенные, ксеноновые и светодиодные системы с керамическими компонентами значительно улучшают видимость, а керамические пластины, используемые при производстве баллистической защиты, обеспечивают необходимый уровень безопасности для военных и специальных автомобилей. Использование керамических режущих материалов и прецизионных инструментов в автомобильной промышленности позволяет эффективно производить автомобильные компоненты из чугуна или закаленной стали.

Тормозная система очень важна для автомобиля, ее значение иногда намного больше, чем мощность двигателя и параметры подвески. Потому что одно дело-ускорить машину, а другое-остановить ее.

Быстрое торможение является ключом к безопасности не только водителя, но и других участников дорожного движения. Таким образом, исключительная простота обслуживания системы стоит на первом месте. Тормоза должны быть в состоянии выдерживать нагрузки, возникающие при торможении, независимо от того, что происходит. В любую погоду, при любой температуре и при любой скорости.

Однако, вопреки всем этим требованиям, традиционные тормозные системы не всегда отвечают вышеупомянутым требованиям. В экстремальных ситуациях классические тормозные диски не могут обеспечить достаточную производительность. Это привело к революции в мире тормозных систем. Обычные тормоза были заменены керамическими.



Главными элементами дисковых тормозных механизмов являются:

- тормозной диск;
- тормозные колодки;

- суппорт.

При классических тормозах суппорт и диск изготовлены из металла, а колодки-из смеси металла и асбеста. Во время работы тормозных колодок возникает трение, которое преобразуется в тепло. Выделяемое тепло сильно нагревает колодки и диски, что отрицательно сказывается на эффективности торможения. Чтобы уменьшить их нагрев, тормозные диски сделаны вентилируемыми. Применение асбеста также позволяет выдерживать высокие температуры и поглощать тепло, выделяющееся при торможении.



Однако для действительно суровых условий эксплуатации таких мер недостаточно, и температурный режим тормозов будет выше допустимого. Поэтому производители решили внедрить новые материалы, которые будут в равной степени выдерживать температурные нагрузки и обеспечивать необходимое трение. Так появились керамические тормозные колодки и керамические диски.

Керамика производится по следующей технологии: под давлением металлическая фольга смешивается с керамикой в определенной пропорции. Затем смесь выпекают при высокой температуре. В результате получается тормозная керамика, обладающая высокой термостойкостью и другими полезными свойствами.

К таким свойствам можно отнести:

- снижение вибрации и шумов;
- обеспечение постоянных коэффициентов трения в разных температурных диапазонах;
- бережное отношение колодок к дискам за счет смены железосодержащих сплавов на медные.

Преимущества керамики:

- Эффективность при любых температурных режимах;
- Снижение веса колес и неподрессоренной массы в целом;

- Меньшее трение, привычная пыль от колодок практически отсутствует;

- Большой срок службы.

Недостатки:

- Большая стоимость керамических тормозов;

- Плохо работают в непрогретом состоянии;

- Издают скрип.

Керамические тормозные диски и тормозные колодки действительно являются отличным дополнением для тех, кто ценит быстрое вождение и обновляет свои автомобили. Для тех, кто ценит качество тормозной системы или участвует в гонках. В таких случаях керамика хорошо дополнит общую картину и сделает управление, а также сам автомобиль более эффективными.

Для всех остальных выбор керамики – личное дело, если кошелек позволяет, почему бы и нет. Если у вас есть обычный бюджетный автомобиль среднего класса, который в основном движется по городу, вы, вероятно, не будете переплачивать за дорогие керамические тормоза.

Список литературы:

1. <https://techautoport.ru/hodovaya-chast/tormoznaya-sistema/keramicheskie-tormoza.html>.

2. <https://seite1.ru/xodovaya-chast/keramic/.html>.

3. <https://www.drive2.ru/o/b/45411479601964718>.

4. Авдеев, К.А., Павленко, Т.Г. Керамика в автомобилестроении / К.А. Авдеев, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 117-121.

5. Шманев, Н.Д., Анненков, Д.А., Павленко, Т.Г. Техническая керамика / Н.Д. Шманев, Д.А. Анненков, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 27-31.

6. Беляев, Д.В., Павленко, Т.Г. Техническая керамика в автомобилестроении / Д.В. Беляев, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 12-16.

7. Зубков, А. О. Прочность деталей тормозной системы автомобилей / А. О. Зубков, И. Л. Волкова // Профессия инженер:

сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 269-272.

УДК 629.359:

**ФРОНТАЛЬНЫЙ ПОГРУЗЧИК: ОСОБЕННОСТИ,
ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ**

Рокин А. А., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

WHEEL LOADER FEATURES, BENEFITS AND APPLICATIONS

Rokin A.A., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье приведена информация о работе фронтального погрузчика, его особенностях и способах применения в разных отраслях хозяйства.*

***Ключевые слова:** преимущества использования, виды погрузчиков, специальная техника, многофункциональность.*

***Abstract:** This article provides information on the operation of a front-end loader, its features and methods of application in different sectors of the economy.*

***Keywords:** advantages of use, types of loaders, special equipment, multifunctionality.*

Фронтальные погрузчики - это вид специального оборудования, используемого для разгрузки и погрузки, землеройных работ и всех видов строительных материалов, таких как песок, кирпич, щебень, камень, гравий, земля, глина и т.д. Этот тип погрузчика пользуется большим спросом в сельском хозяйстве, где он используется для перевозки кормов, а также различных удобрений. Зимой такая спецтехника хороша для очистки снежных пятен.

Фронтальный погрузчик - это самоходная машина, предназначенная для погрузки, захвата, подъема, транспортировки, по-

грузки, погрузки и других транспортных средств из конструкций и других материалов. Металлические помощники этих людей также способны перевозить громоздкие и кусковые материалы на короткие расстояния и выполнять земляные работы на земле.

Фронтальный погрузчик - это самая компактная и малогабаритная спецтехника по сравнению со своим старшим братом - экскаватором. Отличительные особенности современного фронтального погрузчика - небольшой вес и миниатюрность. Но, несмотря на столь скромные, на первый взгляд, параметры, фронтальный погрузчик справляется с самой большой нагрузкой. Такая спецтехника не требует обслуживания и ухода. Конструкция фронтального погрузчика спроектирована таким образом, что доступ к рычагам управления сосредоточен в одном месте, что очень удобно для водителя. Такие погрузчики обладают высокой маневренностью, которая достигается за счет малого радиуса поворота.

Сегодня при строительстве жилого дома без работы обойтись сложно. Такие работы - неотъемлемая часть создания промышленных объектов, дорог и многого другого. Механизация сложных погрузочных работ и появление фронтальных погрузчиков позволили строить самые сложные строительные объекты.

Преимущества использования фронтальных погрузчиков. Универсальность и впечатляющая несущая способность этого вида спецтехники позволяет использовать его в самых разных областях. Многие погрузчики предоставляют самый широкий спектр оборудования: ковши, вилы, щетки, устройства для мойки и полива, кусторезы, подъемные башни и т. д.

Современные погрузчики оснащены внушительным количеством различных опций и конфигураций, так как производители могут установить оборудование по желанию заказчика. Существуют вилочные погрузчики, которые могут выполнять вертикальную копку, без которой невозможно вырыть яму, например, чтобы заложить фундамент здания.

Ковш фронтального погрузчика поднимается и опускается с максимальной скоростью, что позволяет тратить минимум времени на разгрузку материалов. Поэтому строительные компании, которые активно используют фронтальные погрузчики, возводят здания в сжатые сроки.

Маневренность и удивительная устойчивость погрузчиков достигается благодаря уникальной системе управления всеми четырьмя колесами и неразъемной раме. Чтобы машина развивала максимальную скорость движения, рекомендуется использовать

передние колеса. Возможность одновременного управления четырьмя колесами помогает машине справляться с высокоточной работой. Все вышеперечисленные особенности фронтальных погрузчиков делают их функциональными, практичными и незаменимыми помощниками в современном строительстве. Универсальность описываемой техники проявляется в отличном совмещении ролей разных типов машин: экскаватора, бульдозера, самосвала и конструктора.



Важной областью применения фронтальных погрузчиков является горная промышленность. Для этого идеально подходит техника, относящаяся к среднему классу, оснащенная высокопроизводительными и усиленными каменными ковшами, предназначенными для выемки горных пород. В небольших карьерах в карьерах такое оборудование может использоваться как основное оборудование, а в более крупных - как вспомогательное оборудование (удаление отложений, поддержание функциональной совместимости дорог и т. д.)

Погрузчики бывают следующих типов:

1. Погрузчики вилочные универсальные (общего назначения). Такое оборудование работает во всех отраслях сельского хозяйства, а также используется в строительстве (разрушение бетонных и каменных конструкций, рытье траншей, бурение ям), промышленности, коммунальном хозяйстве (уборка территорий, снега, мусора, загрязнения).

2. Погрузчики специального назначения. Это специальное

оборудование предназначено для работы с органическими грузами или для использования грузовика в особых условиях (например, в шахтах).

3. Ковшовый фронтальный погрузчик - тип автоматического погрузчика с ковшовым корпусом. Фронтальный погрузчик - лучшее решение для уборки снега и погрузочно-разгрузочных работ на строительных площадках. Часто такие погрузчики помимо ковша комплектуются экскаваторами и скреперами, а также бульдозерными отвалами.

4. Фронтальный карьерный погрузчик - это самоходная погрузочно-разгрузочная машина, заготовкой которой является ковш, который шарнирно закреплен на конце стрелы и разгружает груз вперед. Размер ковша зависит от плотности загружаемых материалов, которая может быть нормальной, увеличенной и уменьшенной. Помимо ковшей предусмотрено использование других заготовок (вил, клещей, крюков и т. д.)

Список литературы:

1. «Экскаваторы-погрузчики», издательство «Легион-Автодата».
2. https://www.lonking.ru/articles/frontalny-pogruzchik-tehnicheskie-kharakteristiki_art.html, статья «Фронтальный погрузчик: основные технические характеристики».
3. «Каталог автомобильной и тракторной техники, издательство «Минск».
4. Чистяков, В.И., Павленко, Т.Г. Погрузчики / В.И. Чистяков, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2012-2013. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2013. С. 176-182.
5. Босердт, В.Ю., Павленко, Т.Г. Грузоподъемные машины / В.Ю. Босердт, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 70-71.
6. Кадысев, М. Ю. Сопромат и автомобили / М. Ю. Кадысев, В. И. Дорофеев, И. Л. Волкова // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 255-257.
7. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления

материалов на примере расчетов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

УДК 697

ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Рокин А. А., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

ENGINEERING NETWORKS AND EQUIPMENT

Rokin A.A., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье представлены общие сведения об инженерных сетях, их особенностях и применения инженерии в различных отраслях хозяйства.*

***Ключевые слова:** инженерные сети, виды, теплоснабжение, водоснабжение и водоотведение, сети вентиляции.*

***Abstract:** This article provides general information about engineering networks, their features and the application of engineering in various sectors of the economy.*

***Keywords:** engineering networks, types, heat supply, water supply and sanitation, ventilation networks.*

Ни одно промышленное или жилое здание не может быть полностью использовано без встроенных в него инженерных сетей.

Оснащение конструкций и зданий учитывается даже при проектировании, а текущие затраты могут достигать до 40 % от общей сметы строительства.

Столь высокая стоимость всех сетевых компонентов обусловлена их техническим совершенством, так как теперь можно организовать практически интуитивно понятное управление всеми коммуникациями в помещении.

Инженерные сети и оборудование - это совокупность эле-

ментов, которые помогают сделать работу и быт зданий и сооружений более комфортными. Без таких компонентов конструкцию нельзя считать законченной и функциональной.

Инженерные сети обеспечивают: сигнализацию и связь; поставка электричества; вентиляция и кондиционирование; наружное освещение; газоснабжение; отвод тепла в здания; водоснабжение и канализация; сигнализация и связь; поставка электричества.

Инженерные сети, оборудование различных типов зданий, имеют свои особенности. Давайте подробнее рассмотрим некоторые из них, что именно входит в каждую систему, каковы ее характеристики.

Тепло - один из важнейших критериев оценки удобства использования здания, особенно для граждан, проживающих в России. В качестве отопительных приборов можно использовать конвекторы, радиаторы, воздухонагреватели и так далее.

Сети теплоснабжения состоят из теплогенерирующих элементов, это могут быть котельные или тепловые электростанции, тепловые сети, передающие тепло от источника к потребителю, и имеющееся непосредственно в здании отопительное оборудование.

Водоснабжение может быть противопожарным, которое обеспечивает сохранность помещения от возгорания, промышленным, которое подает воду на заводы и фабрики в больших объемах, и хозяйственно-питьевым, которое обеспечивает работников или жителей качественной водой, пригодной для питья.

Обеспечение поступления воды в нужном количестве и соответственно высокого качества в здание или сооружение – одна из главных составляющих его эксплуатации.

Существуют городские, поселковые и промышленные способы водоснабжения. Данные сети состоят из водозаборных сооружений, водоводов, водопроводных сетей.

Современные инженерные сети, строительная арматура и элементы вентиляции помогают обеспечить приток чистого воздуха в здание, очистку, обогрев, охлаждение или сушку.

Все элементы этих типов систем могут быть искусственными и естественными, приточными или вытяжными, местными и обобщенными, типорегулирующими и моноблочными.

Его условно можно разделить на бытовое и производственное, что необходимо учитывать при проектировании помещений и построек.

Иные инженерные системы. Наружное освещение помогает обеспечить безопасную и комфортную работу зданий, сооружений

и прилегающих территорий, а также их правильное обнаружение в ночное время.

Системы электроснабжения помогают организовать освещение и качественную работу всей бытовой техники, машин и приборов, расположенных на территории и внутри здания.

Осветительное оборудование устанавливается в жилых и производственных помещениях.

Системы газоснабжения обеспечивают здания и помещения высококачественным газом при оптимальном давлении. Сигнализация и связь позволяют организовать охрану прилегающей территории и сооружений, а также связь между людьми, живущими или работающими на них.

Список литературы:

1. Издательский Центр «Аква-Терм», «Отопительные проборы и поверхности».

2. Дерюшев, Л.Г., Издательство: МИСИ-МГСУ: М.: М., «Надёжность сооружения систем водоснабжения».

3. Чумаченко, А.Н., «Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве: методы и технические средства».

4. Павленко, А.А., Павленко, Т.Г. Применение пластмассы в строительстве / А.А. Павленко, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 2-6.

5. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся на дистанционном обучении / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Каргуш, 2021. – С. 427-432.

6. Царькова, Ю. Р. Быстровозводимые каркасные здания / Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, О. В. Внукова // Наука и образование: теория и практика: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Нефтекамск, 18 декабря 2020 года / под общей редакцией А.И. Вострецова. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 120-124.

ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

Сердюк А.В., Павленко Т.Г., Школьная Л.И.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

HISTORY OF THE COMPUTERS

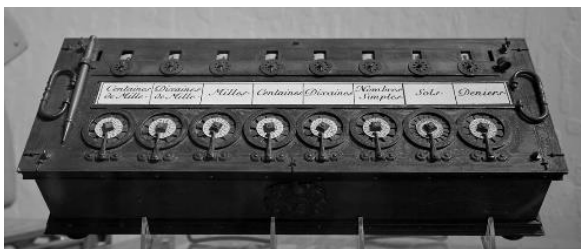
Serdyuk A.V., Pavlenko T.G., Shkolnaya L.I.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin
Orel, Russia

Abstract: This article this article deals with the general information general information about the history of the creation of computers from the Blaise Pascal counting machine to the modern PC.

Keywords: history, computer, generation, PC, stage, computer technology.

The history is connected with the constant development of electronics, as a result of which every house has a PC. The very first computer in the world was created in the 1600s in a calculator form. Authentic computer closer to our current type was created in 1941 and looked completely different what we see now. The development of computers has passed 5 large generations.

The first computer created in the history of mankind is considered to be the machine for calculating Blaise Pascal, which appeared in 1642. It was the first primitive calculator that helped the inventor add and subtract. Pascal's invention is considered the zero stage in the development of computers and for that time it was a progressive device, because previously there were no attempts to mechanize computing.

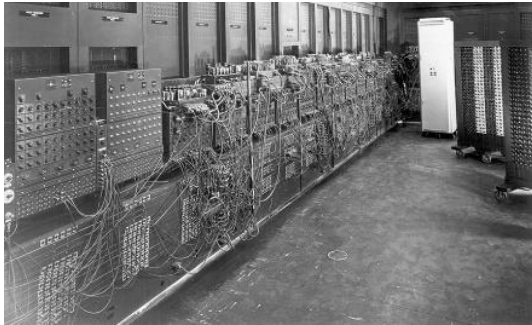


Pascaline

The "computer" invented by Pascal was called "Pascaline" and it was a box with numerous gears. With the help of wheels, the device allowed to enter numbers from 0 to 9, and in the upper part of the case, after entering the initial data, the result was shown.

Zero stage in the development of the computer lasted quite a long time, because the history of the development of computers was abrupt. Pascal's invention was improved in 1671. German mathematician Gustav Leibniz invented an adding machine based on a gear wheel, which "could" perform not two, but four actions. After this leap in the development of the computer, there was a century and a half of calm, preceding a grand breakthrough in development.

The first generation of computers: lamp computers



ENIAC

The era of primitive computers is interrupted by the first computers, creation of which began in the 30s on the basis of electronic lamps and relays. These were bulky, inconvenient to use, but progressive for that time, computers. The price of such an invention was biting, therefore only the large corporations and governments of some countries could afford to buy such a "thing".

In addition to the high cost, the first electronic computers had other disadvantages:

- the large electronic mechanism required a lot of electricity and generated a lot of heat;
- there was practically no software in the computer;
- the number of commands fulfilled by such a computer was meager;
- the accomplishment of the actions was slow, there was few RAM;

One of the main drawbacks of lamp computers was the lamps

themselves. There were about 15-30 thousand of them in one device, and in case of a failure and the need for replacement, it required a lot of time and effort to find the lamp and replace it.

The emergence of transistors and the second generation of the computers

In the 60s, there was another breakthrough in the development of the history of the computer, moved to the second generation of computers. It was connected with the invention of the transistor – the first semiconductor to replace the electron tube.

The dimensions of such a computer have significantly decreased. Moreover – increased productivity (from hundreds of thousands to 1 million operations per second). The memory of the computer was several tens of thousands of words, RAM reached up to 32 Kb. Owing to the transistor computer, the development of high-level programming languages begins.

The invention of the transistor promoted to a real surge in the development of the computer. In various countries – the United States, the USSR, England, France, and Japan – are developing their own, increasingly advanced computing machines. There are external memory devices, I/O devices, multiprocessing, and less significant structural changes of the computer.

The third generation of computers: the first standards

The period from the end of the 60s to the end of the 70s, the history of the creation of a computer refers to the era of integrated circuits. Their appearance made possible to make a serious leap in the development of computer technology. The ability to integrate several semiconductor devices into a single chip allowed the computer of that time to come much closer to the PC that we know today.

The computer was significantly diminished in size – it could be easily put on the table. Performance increased to millions of operations per second. Due to the creation of microchips, not only the maintenance of the computer, but also the repair has become much easier. The third-generation machines were software-compatible with each other, because they had a common architecture. The computer could perform multiple tasks at the same time. As external storage devices, magnetic disks are used, which work much faster than their predecessors magnetic tapes.

IBM – the leader in the production of computers, by the early 70s, produced more than 20 different computer models. In one of the latest developments of this time, cache memory appears for the first time. Many countries are merging forces to improve development and sign an agreement on cooperation in the field of computer technology.



IBM System/360

Fourth generation of computers: microprocessors

In the 70s, the computer finally became personal and accessible. The occurrence of this computer development stage was become possible by the first microprocessor created by Intel. Computer technology gained a great advantage and began to upgrade quickly – every year computers became more powerful and more compact.

The history of the appearance of a new generation computer began with the fact that the Japanese company Busicom ordered 12 chips for calculators from the American corporation Intel. The devices were different models and each required its own chip, but Intel specialists did not bother with a small order with the creation of different chips. They just made a universal microprocessor that would fit into any of the devices. It was the impetus for the creation of a more complex 8-bit microprocessor in 1972, which was already used in computers.

The first personal computers



Apple II

In the second half of the 70s, the development of computers reached a point where creating a computer accessible to everyone was no longer a problem. However, it was not developed by large corporations and world giants in the production of equipment, but by two students – Stephen Jobs and Steve Wozniak. Enthusiasts worked in the garage, creating a "Club of home-made computers" there, which later turned into the Apple Computer corporation.

It was the first computer aimed at ordinary customers, not programmers – the PC did not have to be assembled by itself, it was sold in a completely ready-to-use form. The idea of a personal computer was so successful, and the product was in demand, that it was successfully picked up by other manufacturers.

The fifth generation of the computers: an attempt to create artificial intelligence

Some experts distinguish only four generations of the computer development, preferring to believe that the last stage continues to the present day. In fact, since the mid-80s, there is a fifth generation of computers. Modern developers face an extremely difficult task – to create an intelligent computer. The implementation of artificial intelligence into computer technology continues and there are already good achievements in this direction.

Nevertheless, it is still far from creating a truly intelligent computer that could not only automatically solve problems, but also independently manipulate the received data and develop the ability to learn thanks to neural networks.

Personal computers today

Today, each of us can use a personal computer with various technical gadgets. However, it turns out that the version of the PC that we use now is not perfect enough and is improving today:

- Scientists at the Massachusetts Institute of Technology are working to eliminate wires from personal computers. This device for transmitting information is outdated and requires an upgrade – an excellent replacement for traditional wires will be the pulses of germanium lasers, which are already being implemented into the computer. An interesting direction of development of the modern PC can be considered the integration of various smart gadgets. Smart watches, heartbeat sensors, and posture sensors we have seen all outside of a personal computer, and now work is underway to introduce these health-enhancing findings. It is planned to introduce a new data storage technology – memristor memory. Owing to a unique chip made of titanium dioxide and platinum, the computer will be able to process data 1000 times faster, per-

form millions of rewriting cycles and instantly process data. For modern computers, long-term energy storage is also a problem, so there are active developments in the direction of innovative computer batteries that will allow to charge and discharge the battery many thousands of times. The latest developments in computers seem quite frightening – we are offered to combine an electronic computer with a human brain! Such cyborgization of a computer involves attaching a kind of polymer grid with electrodes to special implants-neurons in the human brain. It assumes a large arsenal of computer functions: from the treatment of Alzheimer's and Parkinson's disease to the management of complex structures with the power of thought.

The computer went a long way before it came to us in a powerful and compact form. However, its development is not completed, and it is quite possible that tomorrow this device will change beyond recognition and will also radically change the life of each of us.

References:

1. Щербань, И.В. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ: методическое пособие по выполнению курсового проекта «Проектирование конструктивных модулей ЭВМ» / Щербань И.В., Щербань О.Г. – Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012. – 52 с.
2. Campbell-Kelly M. Computer: A History of the Information Machine: Third Edition / M. Campbell-Kelly, W. Aspray. – Boulder: Westview Press, 2013. – 372 p.
3. Парфенов, П.С. История и методология информатики и вычислительной техники. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 141 с.
4. Казакова, И.А. История вычислительной техники. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. – 232 с.
5. Павленко, Т. Г. Подъемно-транспортные машины: Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Т. Г. Павленко. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 84 с.

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ
Сердюк А.В., Павленко Т.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

LIFTING CRANES
Serdyuk A.V., Pavlenko T.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье приведена общая информация о различных типах грузоподъемных кранов, их видов и особенностях их эксплуатации, а также представлена информация об используемых грузозахватных органах на этих кранах.*

***Ключевые слова:** грузоподъемный кран, грузоподъемное устройство, груз, механизм, тележка, передвижение, конструкции, элементов.*

***Abstract:** The article provides general information about the various types of lifting cranes, their types and features of their operation, as well as provides information about the load-handling bodies used on these cranes.*

***Keywords:** lifting crane, lifting device, cargo, mechanism, trolley, movement, structures, elements.*

Грузоподъемным краном называется грузоподъемная машина, оснащенная стационарно установленными грузоподъемными механизмами, предназначенная для подъема и перемещения груза.

Грузоподъемные краны классифицируются по типам:

1. Кран мостового типа – это грузоподъемный кран с грузозахватным устройством, подвешенным к грузовой тележке или тали, которые перемещаются по подвижной стальной конструкции (мосту). Мостовые краны (рисунок 1) широко распространены в заводских цехах и на складах. Мост такого крана перемещается по надземному крановому пути, который уложен на колоннах, поэтому кран не занимает полезную площадь помещения. Мостовой кран состоит из двух основных частей: моста и перемещающейся по нему грузовой тележки. На тележке расположены механизм подъёма и механизм передвижения тележки. Кроме основного механиз-

ма подъёма на тележке может быть установлен вспомогательный механизм, грузоподъёмность которого в 3-5 раз меньше грузоподъёмности основного механизма.

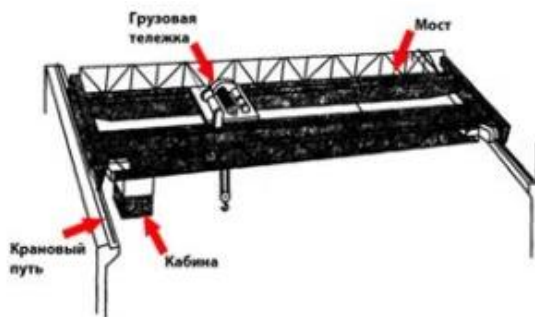


Рисунок 1

Механизмы крана имеют электрический привод. Они обеспечивают три рабочих движения крана для перемещения груза в любую обслуживаемую часть помещения: подъём-опускание груза, передвижение грузовой тележки, передвижение моста.

Кран-балка (рисунок 2) – это грузоподъёмный механизм мостового типа, который передвигается по крановым путям, установленным на перекрытия здания или специальные опоры. Состоит из трех основных элементов: пролетного моста, концевых балок с ходовыми колесами, ручного или электрического тельфера (тали), который поднимает и перемещает грузы.

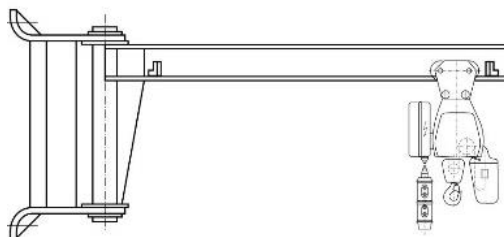


Рисунок 2

По конструкции бывает подвесным и опорным. Кран-балка опорная считается более надежной и долговечной, к тому же при одних и тех же параметрах (грузоподъёмность и длина моста) она дешевле подвесной. Применяется на мелких и крупных производственных предприятиях, складах, строительных площадках, в ма-

стерских, сервисных центрах — везде, где нет возможности (или необходимости) поставить большой мостовой грузоподъемник. Используется в процессе погрузочно-разгрузочных работ, при монтаже, подъеме и перемещении грузов от 1 до 10 тонн.

2. Кран стрелового типа (рисунок 3) – это грузоподъемный кран, у которого грузозахватное устройство подвешено к блокам на концевой части стрелы или подвешено к грузовой тележке, перемещающейся вдоль стрелы. Выпускаются в передвижном и стационарном исполнении.



Рисунок 3

Стреловой кран – это поворотный кран, у которого стрела закреплена на поворотной платформе, размещённой непосредственно на ходовом устройстве (на автомобильном шасси, гусеничном ходу, железнодорожной платформе).

Башенный кран (рисунок 4) – поворотный кран стрелового типа со стрелой, закреплённой в верхней части вертикально расположенной башни. В машинном парке передвижных кранов их доля – порядка 18 %. Несущая опора этой грузовой техники напоминает конструкцию башни, все элементы которой выполнены из металла. Кроме подъема, крановое оборудование может перемещать груз вдоль, а также поворачивать его вокруг центральной оси. Это дает возможность доставлять стройматериалы практически в любую точку проведения работ.



Рисунок 4

3. Кран кабельного типа (рисунок 5) – это грузоподъемный кран, у которого грузозахватный орган подвешен к грузовой тележке, перемещающейся по несущим канатам, которые закреплены в верхней части опорных мачт.

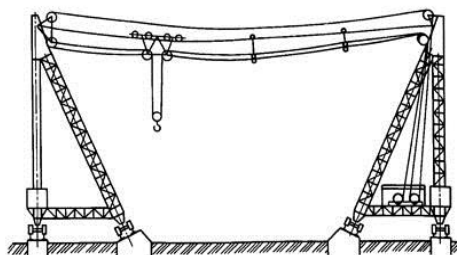


Рисунок 5

Грузоподъемные краны используют следующие типы грузозахватных органов:

– магнитные (рисунок 6) применяют для перегрузки ферромагнитных грузов: стальных и частично чугунных изделий и материалов, приспособлены для работы с грузами любой формы - стальными болванками и листами, чугунными чушками, скрапом, металлоломом и др., в том числе с горячими грузами (с температурой до 500 °С);

– рейферные (рисунок 7) используются при перемещении сыпучих материалов, пиломатериалов и других грузов, а также при выполнении различных земляных работ – разработка грунта, рытье котлованов, очистка водоемов, бывают: канатные и рейферы с жестким подвесом;

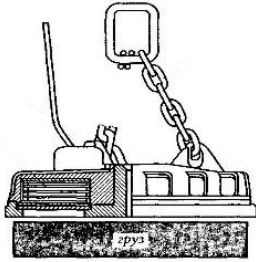


Рисунок 6

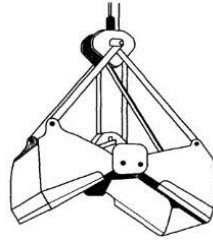


Рисунок 7

– клещевые (рисунок 8) грузозахватные приспособления в зависимости от исполнения конструкции могут работать с грузами различной геометрической формы. Захват представляет собой рычажную систему, фиксация груза осуществляется за счет обхвата свободными концами рычагов выступающих элементов груза, например, головку рельса, полку балки, закраины бочки или непосредственно сам груз;

– крюковые (рисунок 9) служат для соединения грузового крюка с подъёмным канатом, груз прикрепляется с помощью канатных или цепных строп.

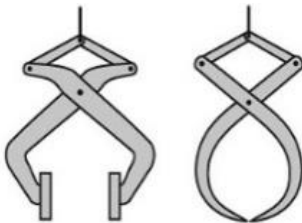


Рисунок 8

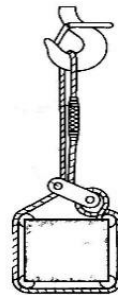


Рисунок 9

Список литературы:

1. Готов, В.А. Грузоподъемные механизмы и транспортные средства. Расчет и проектирование металлической конструкции мостового крана: учебное пособие для СПО / Готов В.А. – Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 129 с.
2. Холодилин, А.Н. Расчет грузоподъемных устройств: учебное пособие / Холодилин А.Н. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 127 с.
3. Передвижные башенные краны: учебно-методическое посо-

бие / Ю.И.Калинин [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 169 с.

4. Яхонтов, Ю.А. Подъемно-транспортные и погрузочные машины: расчет механизмов грузоподъемных машин: учебное пособие / Яхонтов Ю.А., Сергеева Н.В. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. – 64 с.

5. Шиманова, А.А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин: учебное пособие / Шиманова А.А., Лутов Д.А. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. – 76 с.

6. Павленко, Т. Г. Подъемно-транспортные машины : Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Т. Г. Павленко. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 84 с.

7. Волкова, И. Л. Анализ безопасности использования грузоподъемных машин на предприятиях агропромышленного комплекса / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 227-231.

УДК 629.02

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ**

Смолин Н.А., Студенников И.В.

Многопрофильный колледж

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,**

г. Орёл, Россия

**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT AND USE OF
ELECTRIC VEHICLES**

Smolin N.A., Studennikov I.V.

Multidisciplinary College

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: Мир меняется, и сегодня существуют предпосылки для очередного возрождения электромобилей, но уже на со-

вершеном новом уровне.

Ключевые слова: *электромобиль, аккумуляторная батарея, двигатель, транспорт, технологии, экология.*

Abstract: *The world is changing, and today there are prerequisites for the next revival of electric vehicles, but at a completely new level.*

Keywords: *electric car, battery, engine, transport, technology, ecology.*

С каждым днем на наших дорогах растет количество автомобилей, с этим ростом параллельно увеличивается норма отравляющих и загрязняющих веществ, производимых автотранспортными средствами.

Неустойчивая экономика регионов, увеличение цен на топливо, большое количество причин, заставляющих задуматься об альтернативах двигателю внутреннего сгорания. На помощь сложившихся обстоятельств могут прийти электромобили.

Электромобиль – совершенно новое устройство для передвижения, топливом которого является электричеством. В настоящее время электромобили приобретают все большую популярность, ведь очевидно, что рынок электрокаров идет вперед большими шагами. Можно сделать вывод о том, что в скором времени они подвинут автомобили с двигателями внутреннего сгорания.

Тема актуальна тем, что потребление бензина приносит вред окружающей среде и дорогостоящее, чем электроэнергия. Считается также факт, что мировых запасов нефти хватит в частности на 50 лет.

Цель данной работы – является выявить перспективы и недостатки современных электромобилей.

Задачи:

✓ Ознакомиться с преимуществами и недостатками по сравнению с другими видами автотранспорта;

✓ Выяснить каковы перспективы развития электромобилей для Российской Федерации.

Существует ряд преимуществ электромобиля, который можно выделить – это экономия на топливе; малое загрязнение окружающей среды; отмена для владельцев налогов, платы за парковку и др.; после совершенствования электромобили смогут заряжаться не только от сети, но и от других источников; тишина - двигатель работает беззвучно.

Также существуют некоторые недостатки электромобилей – это малое количество автозаправочных пунктов; маленький модель-

ный ряд на рынке; высокая стоимость аккумуляторной батареи; безопасность электромобиля ниже обычного авто, так как он имеет облегченный вариант конструкции. Техническое обслуживание может быть проблематичным, ввиду малого количества деталей на рынке и специально обученного персонала; скорость – ее обычно ограничивают в целях экономии заряда; утилизация – аккумуляторы содержат опасные химические вещества и кислоты.

В настоящее время часть стран предпринимают ряд действий, направленных на использование электромобилей жителями своей страны, в целях сохранения окружающей среды и здоровья. Например, в Норвегии подготовили законопроект о введении запрета продажи новых автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями. В Германии за покупку электромобиля будут выплачивать вознаграждение. Американские власти проводят тендеры для производителей электромобилей в целях использования в рабочих целях данного транспорта госслужащими, тем самым привлекая внимание и задавая тон для распространения электромобилей.

Россия испытывает некоторые сложности по введению электромобилей, несмотря на ряд льгот для их владельцев. Среди сложностей: небольшое количество заправок, климат, в зимний период холод будет негативно влиять на аккумуляторы, снижая пробег на одной зарядке в 2-3 раза. Почти полное отсутствие инфраструктуры для его обслуживания.

Электромобили нужно держать в отапливаемом гараже - хранение аккумуляторов в условиях минусовой температуры приводит их к повреждению. А при крайне низких температурах желательно и вовсе отказаться от эксплуатации электрокара, таким образом, для полноценного использования электромобиль российскому гражданину не всегда сможет подойти. Ну, и самый главный отрицательный показатель - стоимость, пока данный вид транспорта скорее роскошь, чем средство передвижения. У электромобилей, как и у любого современного технического устройства есть свои минусы. Если бы этих препятствий на пути всеобщей электрификации автотранспорта не существовало, то мы все уже давно перешли бы на электро-транспорт.

Перспективы ближайшего будущего

По прогнозам специалистов, для электромобильной отрасли период до 2022 года станет самым насыщенным как до, так и после этого времени – то есть, будут определены основополагающий идеи развития этой области науки и технологий, далее будут расти вычислительные мощности, улучшаться уже существующие наработки, а

искусственный интеллект будет умнеть и оттачивать алгоритмы своей работы. Даже самые скептически настроенные критики признают, что будущее электрического автотранспорта неизбежно. Вопрос только в том, как быстро это произойдет, и судя по всему, электро-мобили станут обыденностью в ближайшие 10, максимум, 15 лет.

В заключении можно сказать, что электромобиль – это транспорт будущего, транспорт здоровья. Изучая эту тему, я понял, что будущее за электромобилями, работающими на солнечных батареях. Это и экологически чисто, и дешево, не нужно от розетки подзаряжать аккумуляторы. Солнечная энергия всегда вокруг нас и активность солнца с каждым годом увеличивается. Мир меняется, и сегодня существуют предпосылки для очередного возрождения электромобилей, но уже на совершенно новом уровне. Тенденции нескольких последних лет, которые происходят в мировом автопроме, дают надежду на то, что вскоре мы увидим новое поколение электромобилей, которые наконец будут выпускаться серийно крупнейшими автопроизводителями и будут доступны рядовым потребителям.

Электромобили теснят машины с двигателями внутреннего сгорания и гибридные автомобили на всех динамично развивающихся мировых рынках. В то время, когда в России самый доступный электромобиль можно приобрести менее чем за 1 млн рублей, актуализируется тенденция выбора – будет ли электромобиль в России массовым явлением, или он не приживется в ближайшем обозримом будущем.

Список литературы:

1. Кашкаров, А.П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог/ А.П. Кашкаров. –М.: «ДМК Пресс», 2018. – 92 с.
3. Кашкаров, А.П. Микроэлектромеханические системы и элементы/ А.П. Кашкаров. –М.: «ДМК Пресс», 2018. – 116 с.
4. Ставров, О.А. Перспективы создания эффективного автомобиля/ О.А.Ставров. – М.: «Наука», 2010. – 94 с.
5. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобиль / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 115-122.
6. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобили на солнечных батареях / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агро-

техники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 123-131.

7. Тулупов, Д.С. Павленко, Т.Г. Электромобиль / Д.С. Тулупов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 86-98.

УДК 629.78

ВИДЫ КОНВЕЙЕРОВ

Сова В.В., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

TYPES OF CONVEYORS

Sova V.V., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются понятие конвейерной системы, основные распространенные виды конвейеров и их назначение.*

***Ключевые слова:** конвейер, конвейерная система, транспортировка груза, ленточные конвейеры, механизм.*

***Abstract:** This article discusses the concept of a conveyor system, the main common types of conveyors and their purpose.*

***Keywords:** conveyor, conveyor system, cargo transportation, belt conveyors, mechanism.*

Конвейерная система - это обычная часть механического погрузочно-разгрузочного оборудования, которое перемещает материалы из одного места в другое. Конвейеры особенно полезны при транспортировке тяжелых или громоздких материалов. Конвейерные системы позволяют быстро и эффективно транспортировать широкий спектр материалов, что делает их очень популярными при погрузочно-разгрузочных работах и упаковке отрасли. Они также имеют популярные потребительские приложения, так как часто встречаются в супермаркетах и аэропортах, представляя собой за-

ключительный этап доставки товара или сумки клиентам.

Многие виды транспортных систем доступны и используются в соответствии с различными потребностями различных отраслей промышленности. Существуют также цепные конвейеры (напольные и подвесные). Цепные конвейеры состоят из закрытых гусениц, двутавровой балки, буксирного троса, силовых и свободных тележек и тележек с ручным толчком.

Конвейерные системы широко используются во многих отраслях промышленности, включая горнодобывающую, автомобильную, сельскохозяйственную, компьютерную, электронную, пищевую, аэрокосмическую, фармацевтическую, химическую, розлив и консервирование, отделку печати и упаковку.

Хотя можно транспортировать самые разнообразные материалы, некоторые из наиболее распространенных включают продукты питания, такие как бобы и орехи, бутылки и банки, автомобильные компоненты, металлолом, таблетки и порошки, дерево и мебель, зерно и корма для животных. При точном выборе конвейерной системы важны многие факторы. Важно заранее знать, как будет использоваться конвейерная система. Некоторые отдельные области, которые полезно рассмотреть, - это необходимые конвейерные операции, такие как транспортировка, накопление и сортировка, размеры материала, вес и форма, а также места загрузки и погрузки.

К основным видам конвейеров, которые наиболее часто используются людьми, относят:

- *Роликовые конвейерные ленты*

Как следует из названия, поверхность этого типа конвейерной ленты состоит из роликов, которые подбираются в соответствии с требованиями производства, такими как вес или требуемая скорость продуктов, которые будут двигаться вдоль ленты. Более короткие конвейерные ленты, которые попадают под этот тип, могут состоять всего из двух роликов. Однако по мере увеличения расстояния между двумя концами ремня для его функционирования потребуется больше.

Эти установки можно использовать для упаковки, сортировки, сборки, проверки и транспортировки предметов. Общие области применения роликовых конвейерных лент включают почтовые сортировочные пункты и системы обработки багажа в аэропортах.

- *Плоские ленточные конвейеры*

Плоская ленточная конвейерная лента является одной из наиболее распространенных конвейерных систем, используемых сегодня. Плоские ремни полезны для внутренней транспортировки,

то есть транспортировки предметов внутри объекта. Этот тип конвейерной ленты использует серию приводимых в действие шкивов для перемещения непрерывной плоской ленты, которая может состоять либо из натурального материала, либо из синтетической ткани (например, полиэстер, нейлон). Предметы помещаются поверх движущейся ленты и переносятся с одного конца на другой.

Поскольку его ленты могут быть изготовлены из различных видов материалов, этот тип конвейерной ленты невероятно универсален. Дополнительные функции включают в себя центральные приводы и носовые стержни в зависимости от требований конкретного применения. Плоские ленточные системы часто являются предпочтительным конвейером для промышленных сред, промышленных зон и медленных сборочных линий. Снабженный правильным ремнем, он также может перевозить небольшие, мягкие или неправильной формы предметы, не повреждая их.

- *Модульные ленточные конвейеры*

В то время как плоские ленточные конвейеры используют одну непрерывную петлю материала, модульные ленточные конвейерные системы используют одну петлю, состоящую из бесчисленных взаимосвязанных частей, обычно изготовленных из твердого пластика. Эти сегменты могут быть удалены и заменены по отдельности, в отличие от необходимости выбрасывать весь ремень. Они также легче моются, а также более устойчивы к острым и абразивным материалам. Это делает модульные ленточные конвейеры более простыми в обслуживании и ремонте, чем их применений, связанных с перемещением по углам. На самом деле они могут двигаться прямо, поворачивать за угол, наклоняться и снижаться, используя один ремень, и один и тот же двигатель. Технически, другие типы конвейеров также могут выполнить этот подвиг, но только с большой настройкой и дополнительными затратами. Пластиковые модульные ленты также позволяют создавать специальные конвейерные конструкции без ущерба для отслеживания ленты. Примером этого является пояс большей ширины, чем длина, который обеспечивает поддержку, необходимую для обработки мягких пластиковых пакетов, картонных коробок и упакованных в термоусадочную пленку товаров.

- *Клиновые ленточные конвейеры*

Ленточные конвейеры с шипами имеют в своей конструкции вертикальные шипы или барьеры. Эти зажимы могут надежно удерживать сыпучие материалы во время уклонов и спусков, обеспечивать равномерное расстояние между предметами и многое дру-

гое. Кроме того, бутсы бывают разных форм, каждая со своим собственным применением.

- *Изогнутые ленточные конвейеры*

Этот тип ленточного конвейера использует изогнутую раму для переноса предметов по углам, плотных перемещений или максимизации доступной площади пола. Кривые этих поясов могут достигать до 180°. Истинные изогнутые конвейеры, не имеющие прямых трасс, могут использовать только плоские ленты, так как модульные пластиковые ленты требуют прямых трасс до и после кривых. Такие конвейеры часто используются в системах обработки мешков для изменения направления транспортировки предметов.

- *Наклонные ленточные конвейеры*

Ленточные транспортеры с наклоном отличаются центральным приводом, мотором шестерни, с одиночным или двойным носом. И вместо того, чтобы использовать ленту с гладкой поверхностью, этот тип конвейера имеет шероховатую поверхность на ленте, идеально подходящую для переноса продуктов вверх или вниз.

- *Санитарные и промывочные конвейеры*

Санитарные или промывочные конвейеры специально разработаны для того, чтобы выдерживать санитарные процедуры для этих применений. Конвейеры этого типа обычно оснащаются плоскими проволочными лентами, которые прочны и легко моются.

Они могут переносить предметы с экстремальными температурами прямо из печей или морозильных камер. Кроме того, машины в пищевой промышленности, в частности, должны выдерживать работу в глазури, панировке или горячем масле. Поскольку они могут надежно обрабатывать как влажные, так и жирные предметы, более крупные промывочные конвейеры с плоскими проволочными лентами также подходят для выгрузки сыпучих грузов, таких как нефтяные бочки и ящики, с судов.

Существует и несколько других типов конвейеров, предназначенных для различных применений, хотя они не так распространены, как предыдущие типы. К ним относятся:

- *Конвейерные ленты из стекловолокна.* Как следует из названия, этот тип конвейерных лент изготавливается из стекловолокна. Они полезны для задач, требующих экстремальных температур.

- *Металлические зубчатые конвейерные ленты.* Эта конкретная конвейерная лента снабжена металлическими наконечниками для лучшей обработки сложных машин и их деталей.

- *Конвейерные ленты узкой ширины.* Этот тип конвейерной ленты является лучшим выбором для обработки мелких предметов.

• *Конвейерные ленты с подсветкой.* Они поставляются с осветительным прибором на ленте для облегчения контроля качества.

• *Вакуумные конвейерные ленты.* Эта конкретная конвейерная лента создает всасывание для удержания легких продуктов (листов бумаги, листовок и т. Д.) на линии, несмотря на уклоны и высокие скорости.

• *Магнитные конвейерные ленты.* Этот тип конвейерной ленты может транспортировать материалы, содержащие железо, через равномерно расположенные электромагниты, которые помещаются в станину конвейера.

• *Сэндвич-ленточные конвейеры.* Они используют две ленты лицом к лицу для надежной транспортировки предметов на крутых склонах или даже вверх по вертикальному ходу.

Таким образом, существует много разновидностей конвейеров, назначение которых может быть самым разнообразным.

Список литературы:

1. Ленточные конвейеры обрабатывающей промышленности: учебник / Б.Р.Киселев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 212 с.

2. Технология элеваторной промышленности: учебник / Е.М.Вобликов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 376 с.

3. Популярные типы конвейеров. – Режим доступа: <https://tehpribory.ru/glavnaia/oborudovanie/konvejer.html> (дата обращения: 19.05.20210).

4. Анохин, Н.Н., Павленко, Т.Г. Ленточный конвейер / Н.Н. Анохин, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 51-56.

5. Павленко, Т.Г. Подъемно-транспортные машины: учебно-методическое пособие / составитель Павленко Т.Г. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 84 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118827>.

6. Павленко, Т.Г. Ленточные конвейеры в современном производстве / Т.Г. Павленко // Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: Материалы XIII Международного научно-практического семинара. 2016. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2016. С. 59-63.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНВЕЙЕРА

Стащук Л.В., Павленко Т.Г.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

CONVEYOR DEVELOPMENT HISTORY

Stashchuk L.V., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В этой статье рассматривается история возникновения и эволюция конвейеров.*

***Ключевые слова:** конвейер, ленты, эволюция, транспортировка, Генри Форд.*

***Abstract:** This article discusses the history and evolution of pipelines.*

***Keywords:** conveyor, belts, evolution, transportation, Henry Ford.*

Конвейер - машина непрерывного которая предназначена для перемещения штучных, сыпучих и кусковых грузов. Конвейеры наиболее целесообразно классифицировать по назначению и областям, принципу действия и конструктивным признакам, роду перемещаемого груза, а также типу тягового и грузонесущего органа.

Ведущий классификационный признак конвейера - тип тягового и грузонесущего органов. Выделяют конвейеры с канатным, ленточным, цепным, а также другими тяговыми органами и конвейеры без тягового органа. По типу грузонесущего органа конвейеры могут быть: ленточные, пластинчатые, скребковые, подвесные грузонесущие, толкающие, тележечные, ковшовые и люлечные, а также винтовые, инерционные, вибрационные, роликовые.

По принципу процесса выделяют конвейеры, которые могут перемещать груз на бесперебойно движущейся сплошной ленте или настиле, в непрерывно движущихся ковшах, подвесках, платформах, тележках; по неподвижному желобу или трубе непрерывно движущимися скребками.

По назначению выделяют конвейеры стационарные и передвижные для штучных грузов и для пассажиров, а по направлению перемещения грузов с вертикально замкнутой, горизонтально за-

мкнутой и пространственной трассами. По назначению выделяют конвейеры общего назначения и специальные. Например, стакеры, элеваторы, эскалаторы, движущиеся тротуары.

Конвейеры сегодня являются неотъемлемой частью современного технологического процесса, которые способны устанавливать и регулировать темп производства, обеспечить его ритмичность, а также способствуют повышению производительности труда и увеличению выпуска продукции. Вместе с выполнением транспортно-технологических функций, конвейеры - это еще и средство комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских операций.

Историю создания конвейера некоторые связывают с именем Генри Форда (1863-1947). Однако известный промышленник только завершил изобретательный процесс, длившийся не одно столетие.

На самом же деле первые конвейеры были известны еще несколько тысяч лет назад. Еще в Древнем Египте, Китае и Месопотамии специальные устройства использовались для бесперебойной подачи воды при орошении полей.

В 16 веке также стали появляться первые винтовые устройства в классическом виде, которые устанавливались в помещении, где налаживалось мукомольное производство. Устройства такого же типа стали устанавливаться с целью транспортировки тяжелых грузов во второй половине 19 века.

Основные разновидности конвейеров были созданы в период с 1869 по 1914 годы. Именно большинство из них, на сегодняшний день, только совершенствуются.

Во второй половине 17 века начинается история ленточных конвейеров. Изначально система подобного конвейера, а также его работа были достаточно просты: деревянная доска и лента, которая перемещалась по ней. Первые ленты делались из кожи, холста или резины.

Первым человеком, который получил патент на роликовый конвейер в 1908 году был Хаймл Годдар. А через несколько лет, в 1919 году, конвейеры стали использоваться в автомобильном производстве. Бесспорно, честь внедрения в массы конвейера принадлежит Генри Форду, который решил поставить производство дешёвого «народного автомобиля» на поток, соединив рабочие места движущейся лентой. На первых шагах сборочный конвейер нес на себе только шасси - основу будущего автомобиля. По ходу движения шасси «обрастало» новыми деталями которые устанавливали рабочие: кто - коробку передач, кто - двигатель, кто - колёса или

фары. В конце пути на конвейере стоял уже полностью готовый автомобиль. Сегодня по этому принципу работают конвейеры на всех предприятиях мира.

Устройство конвейера. Простота принципа работы анализируемого устройства во многом определяет его распространение. Основное предназначение, в большинстве случаев, заключается в перемещении материала или изделий от одной точки к другой. Устройство пользуется популярностью благодаря тому, что есть возможность автоматизировать весь процесс. Общее устройство конвейеров характеризуется следующими особенностями:

1. Двигатель служит в качестве привода. Конвейерный двигатель на практике ничем не отличается от обычного варианта исполнения, за исключением того, как проводится подключение привода.

2. Другим значимым элементом конструкции можно назвать привод, который может быть представлен цепью или сочетанием зубчатых колес, все зависит от конкретного случая.

3. Рабочая поверхность предназначена для непосредственного расположения груза. Часто она представлена лентой или специальными емкостями, в зависимости от области применения и многих других моментов.

Классический принцип процесса действия заключается в передаче вращения от мотора к рабочей поверхности через промежуточный элемент. Помимо этого, встречаются более сложные механизмы, которые применяются в определенных случаях.

Классификация конвейеров. Как отмечалось ранее, выделяют довольно большое количество устройств, которые предназначены для транспортировки грузов. В большинстве случаев классификация конвейеров проводится по конструктивным признакам. Наибольшее распространение получили следующие вариации исполнения:

1. Ленточные устройства встречаются чаще других из-за их универсальности в применении и невысокой стоимости. Их предназначение состоит в транспортировке кусковых и других материалов на достаточно большое расстояние. Основная особенность заключается в том, что рабочая поверхность представлена натянутой многослойной лентой, на которой и проводится размещение различных грузов. Из-за большого количества положительных моментов сегодня эта группа встречается крайне часто, но она не считается универсальным вариантом.

2. Винтовые устройства основаны на принципе использова-

ния архимедового винта, которые устанавливаются для транспортировки сыпучих материалов на достаточно большое расстояние. Данная группа тоже подразделена на несколько классов, отличительная черта которых заключается в типе устанавливаемого шнека. Также очень распространен шнековый винтовой конвейер в связи с высокой эффективностью и относительно невысокой стоимостью.

3. Инерционная группа оборудования предназначена для перемещения сыпучих и в определенных случаях штучных изделий на небольшое расстояние. При данном линия перемещения может быть исключительно горизонтальной или наклонной. Принцип действия состоит в создании вибрации, за счет которой легкие материалы смещают свое положение.

4. Пластинчатое устройство чаще всего устанавливается в производственных цехах, так как главная рабочая поверхность может выдерживать существенное воздействие, например, высокую температуру. Предназначение заключается в транспортировке острых, раскаленных или абразивных деталей. Данный автомобильный конвейер может преодолевать достаточно большие уклоны, так как на поверхности часто создаются специальные ребра, которые обеспечивают надежную фиксацию. Но у подобного предложения есть один существенный недостаток – скорость перемещения слишком мала.

5. Скребок конвейеры характеризуются тем, что перемещение материала происходит за счет его волочения по специальному желобу. Большое распространение подобный вариант исполнения получил в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. Если при волочении изделие будет терять свой привлекательный вид, установка этого варианта исполнения не представляется возможной. Достоинством этого конвейера можно назвать высокую эффективность в применении, но у него есть и существенный недостаток, связанный со сложностью конструкции, а также отсутствием возможности ее применения в случае транспортировки хрупких грузов.

6. Элеваторы являются отдельной группой конвейеров, которые предназначены для непрерывной транспортировки грузов. Устройство это часто применяется для вертикального перемещения материалов. Широкое распространение подобный ковшовой конвейер получил в сельском хозяйстве и горнодобывающей промышленности. Это достаточно сложное устройство, требующее своевременного и профессионального обслуживания.

На сегодняшний день конвейерные установки применяются

на предприятиях всего мира, сохранив свою основную функцию и элементы конструкции. Данные агрегаты способны задать темп всему производству, организовав работу, синхронизируя действия множества людей, экономя время и усилия, служа повышению производительности труда, а также значительно облегчая и упрощая разнообразные работы по перемещению грузов.

Самый длинный в мире транспортер переносит фосфатную руду на рудниках Западной Сахары на расстояние около 96 км.

Список литературы:

1. Википедия "Конвейер". Электронный ресурс. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Конвейер>.
2. Читальный зал Мирта. История конвейера. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://myrt.ru/history/1523-konvejer.html>.
3. Значение слова "Конвейер" в Большой Советской Энциклопедии. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/article063666.html>.
4. Классификация конвейеров. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.transporteri.ru/content.asp?pn=1255>.
5. Анохин, Н.Н., Павленко, Т.Г. Ленточный конвейер / Н.Н. Анохин, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 51-56.
6. Павленко, Т.Г. Подъемно-транспортные машины: учебно-методическое пособие / составитель Павленко Т.Г. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 84 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1188277>.
7. Харин, М., Павленко, Т.Г. Ленточные конвейеры / М. Харин, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 88-91.

УДК 621.86-182.7

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ
Трубников И.Ю., Павленко Т.Г.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

LIFTING CRANES
Trubnikov I.Yu., Pavlenko T.G.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассмотрены грузоподъемные краны, их основное предназначение, механизмы подъема, в каких отраслях промышленности они применяются. История создания строительных кранов и их дальнейшее развитие в этой сфере промышленности.*

***Ключевые слова:** механизмы, жесткость, надежность, краны.*

***Abstract:** The article discusses lifting cranes, their main purpose, lifting mechanisms, in which industries they are used. The history of construction cranes and their further development in this field of industry.*

***Keywords:** mechanisms, rigidity, reliability, cranes.*

Грузоподъемные краны относят к категории подъемно-транспортного оборудования (грузоподъемной техники), основное назначение которых состоит в подъеме и передвижении различных видов грузов. Оборудование подъемного крана содержит в себе: механизмы подъема, система полиспастов (канаты с роликами), необходимые для подъема и опускания груза, а также линейного перемещения; стрела с грузовой тележкой, портал. На кран устанавливается один или несколько тельферов, способных, в отличие от человека, поднимать тяжелые грузы. Краны могут использоваться в различных отраслях промышленности, в том числе в морской отрасли для погрузки и разгрузки судов; в строительстве - для подъема и перемещения строительных материалов; на производстве - для монтажа и ремонта тяжелого оборудования.

Первые краны были изобретены в Древней Греции. Работали на механической энергии, которую получали благодаря активной работе мужчин и выючных животных (ослов). Чаще всего применя-

лись для строительства высотных зданий, таких как храмы, соборы, дворцы. Вскоре были изобретены полиспасты, с помощью которых увеличивалась грузоподъемность крана при такой же выработке энергии. В средневековье, портовые краны использовались для погрузки и разгрузки торговых судов, военных кораблей и оказания помощи в их строительстве на судоверфях. Некоторые были размещены на каменных башнях для дополнительной прочности и устойчивости. Первые краны строились из дерева, но с приходом промышленной революции стал использоваться чугун.

На протяжении многих веков, двигателем крана являлся физический труд людей или животных, хотя подъемники в мельницах работали за счет ветра и воды. Впервые механическая энергия была получена паровым двигателем. Самый первый кран на таком двигателе был сконструирован в 18 веке. Было много изменений в конструкции, но все-таки еще использовался паровой двигатель до конца 20 века.



Строительный «Жираф»

В настоящее время существует множество классификаций и видов кранов: консольные, козловые, мостовые краны и другие, так же велик и ассортимент марок и производителей данного вида грузоподъемного оборудования. В современных кранах обычно применяют двигатели внутреннего сгорания или электродвигатели и гидравлические системы, чтобы обеспечить наилучшую возможность подъема, чем раньше.

Рабочий цикл крана состоит из трех этапов:

1. захват груза;
2. рабочий ход (перемещение груза, разгрузка);
3. холостой ход (возврат грузоподъемного механизма в исходное положение).

Рабочий и холостой ход на диаграммах движения имеют также три характерных участка: разгон, установившееся движение и торможение. Причём, очень важное значение имеют участки разгона и торможения, так как именно в эти моменты и возникают динамические нагрузки.

По степени поворота подъёмного крана различают два вида:

1. Поворотный кран: имеет возможность вращения относительно опоры. Поворотные краны могут быть полноповоротными (угол вращения более 360°) и не полноповоротными (угол вращения менее 360°).

2. Неповоротный кран: не имеет возможности вращения относительно опоры.

Применение кранов разнообразно: от мостовых кранов в небольших мастерских до башенных кранов при строительстве высотных зданий, порталных кранов в судостроительной области, плавучих кранов, необходимых при строительстве нефтяных вышек и спасения затонувших судов. Существуют также подъемно-транспортные машины, которые не соответствуют приведенному выше определению крана, но, как правило, известные как краны-манипуляторы.

Список литературы:

1. Евневич, А.В. Грузоподъёмные и транспортирующие машины на заводах строительных материалов. – Учебник для техникумов, 4-е изд., М.: Машиностроение, 1968.

2. Александров, М.П., Колобов, Л.Н., Лобов, Н.А. и др. Грузоподъёмные машины: Учебник для вузов по специальности «Подъёмно-транспортные машины». – М.: Машиностроение, 1986. – 400 с., ил.

3. Ипатов, П.П., Финкель, А.Ф. Монтажные подъемно-транспортные механизмы и такелажные работы. – М.: Стройиздат, 2-е изд., 1975.

4. Павленко, Т. Г. Подъемно-транспортные машины: Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Т. Г. Павленко. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 84 с.

5. Техника безопасности при работе на высоте / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский госу-

дарственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 163-166.

6. Внукова, О. В. Безопасная эксплуатация крановой техники / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков // Актуальные вопросы современных научных исследований : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Минск, 15 февраля 2021 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2021. – С. 20-25.

7. Техника безопасности при работе с грузоподъемным оборудованием / Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, О. В. Внукова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 221-225.

УДК 629.3

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В РОССИИ**

Чупцов А.М., Студенников И.В.

Многопрофильный колледж

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,**

г. Орёл, Россия

**CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF
THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN RUSSIA.**

Chuptsov A.M., Studennikov I.V.

Multidisciplinary College

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,

Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные проблемы отрасли и перспективы устойчивого развития автомобильной промышленности России.*

***Ключевые слова:** автомобильная промышленность, машиностроение, автопредприятие.*

***Abstract:** The article deals with the main problems of the indus-*

try and prospects for sustainable development of the automotive industry in Russia.

Keywords: *automotive industry, mechanical engineering, auto enterprise.*

Автомобильная промышленность в России является основной сферой машиностроения, которая имеет большое влияние на развитие экономики государства. Положение автомобильной индустрии в стране больше классифицируется, как неоднозначное. С одной стороны, проявляется подъем продаж на рынке, который вызван покупательской способностью, а с другой постоянно уменьшается доля российских автомобилей на рынке. Отечественная автомобильная техника в большей степени отстает от современных условий по надежности, комфорту, безопасности, техническому уровню и экологии.

На современном периоде автомобилестроение оказывается одной из важнейших отраслей в промышленности как развитых, так и развивающихся стран. Состояние рынка легковых автомобилей является одним из самых ярких индикаторов уровня экономического развития государства, инновационного потенциала экономики, а также состояние его потребительского сегмента.

Из старых значительных автозаводов в РФ работают АвтоВАЗ, ГАЗ, УАЗ, КамАЗ. За прошедшие 15 лет открылись совместные предприятия с различными иностранными компаниями.

Запаздывание автомобилестроения России в создании легкового автотранспорта возмещается выпуском тяжелых автобусов и спецтехники.

Энергично расширяется АвтоВАЗ, развивая свою Ладу. В 2015 году открылся автосалон Lada в Венгрии. Выпускает автобусы Липецкий автомобильный завод. Заслуженные «Пазики» преобразились в современные низкопольные автобусы марки ПАЗ. На выпуске сельхозтехники и больших автобусов специализируется ГолАЗ. Тяжелые «Уралы» продолжают сходить с конвейеров УралАЗ. Первая в РФ частная компания АК «ДЕРВЕЙС» появилась в 2002 году на Северном Кавказе.

Старого образца автопредприятия испытывают нехватку в новейших технологиях. Современным заводам не хватает ресурсов. Отдельные ограничивающие производства плотно работают с мировыми автомобильными брендами, что предоставляет им создавать собственные перспективные разработки. Благодаря этому, возможность выпускать дорогую и надежную технику приобре-

тает реальный образ.

На сегодняшний день Российская автомобильная промышленность не покрывает потребности транспортного рынка в конкурентоспособном подвижном составе высокого уровня безопасности, качества, ресурса и других технико-экономических показателей. Это один из основных поводов ухудшения работы автотранспорта. Трудно создать оптимальный парк автотранспортных средств, что проявляется на качестве услуг автоперевозчиков и из-за чего транспортники России несут большие убытки.

Чтобы облегчить снижение продаж, целесообразно исследовать возможность использования дополнительных мер побуждения спроса, таких как повышение финансирования и продление программы обновления автопарка, обеспечение сокращения эффективной ставки по автокредитам, госзакупки автомобилей российского производства; создание положительных условий для экспорта автомобилей, произведенных в России.

В отечественной автомобильной промышленности за последние годы сформировалось трудное положение. С одной стороны, наблюдалось значительное улучшение рынка автомобильной техники, начатое повышение потребительской способности жителей, а с другой стороны наблюдалось сокращение доли рынка российских производителей. Увеличение зарубежных производителей в России, которое ведет к насыщению автомобильного рынка, формирует большое количество трудностей и задач для отечественного автомобилестроения. Политика движения компаний, производящих автомобильную технику, на внешнем и внутреннем рынках должна быть ориентирована на увеличение и улучшение внешнеторговой деятельности, в сфере поддержания и укрепления позиций автомобильной продукции за счет повышения ее конкурентной работоспособности, сервисного автомобильного обслуживания, совершенствование способа организации продаж. Исполнение данных задач следует поддерживать принятыми отечественными производителями мер по обеспечению устойчивости цен на выпускаемые автомобили, в том числе методом снижения расходов, развитие кооперационных взаимосвязей с производителями автомобильных материалов и комплектующих для автомобилей.

Общероссийская автомобильная индустрия содержит все сегменты автомобилестроения: разработка грузовых и легковых автомобилей, автобусов, легких коммерческих автомобилей, автомобильных элементов и запчастей, прицепного состава, специализированной и военной техники, автомобильных материалов, а так-

же проектно-конструкторскими и научно исследовательскими организациями. В области автомобилестроения в России в целом работают около 380 предприятий.

Автомобильная индустрия России никогда не была сильной стороной нашего государства. Классические отечественные автомобильные предприятия переживают трудности от отсутствия передовых и прогрессивных технологий, материалов, инвестиций, моральной и физической изношенности научно-технической базы и также большой численности неподходящих средств. Новейшие отечественные сборочные компании владеют доступом к прогрессивным и передовым технологиям, хотя не имеют нужные средства. Также автопроизводители в настоящее время сильно ограничены вероятности своего инжиниринга и объем производства и не имеют достаточных средств, для их исполнения.

В связи с нестабильной и неудовлетворительной ситуацией автомобильной промышленности России необходимы радикальные изменения. Вследствие этого по заказу Минпромторга в конце прошлого года консалтинговая фирма Boston Consulting Group проводила исследования, которые были взяты в базу «Стратегии развития автомобильной промышленности на период до 2023 г.»

Главная цель Стратегии – максимизирование добавленной цены, производимой в отечественной автомобильной промышленности, при полном подборе и качестве продукции.

В основном, все меры поддержки российского автомобилестроения имеют целью развитие страны. Увеличение автопрома в конечном итоге, как напрямую, так и косвенно, скажется на благосостоянии каждого гражданина, поэтому все мы должны быть заинтересованы судьбой отечественного автомобилестроения.

В заключении можно сделать вывод, что на сегодняшний день состояние автомобильной промышленности в России отслеживается спад во всех сегментах производства. Несмотря на то, что уровень влияния и значимость автомобильной промышленности на экономику, и показатель жизни в стране в целом, можно назвать как неутешительное. Чтобы отечественное автомобилестроение и дальше не ухудшалось, нужно уже сегодня государству принимать определенные меры по развитию и по стимулированию инновационного становления отрасли.

В настоящее время отечественная автомобильная промышленность стремится организовывать новую техническую политику на пути реорганизации и в сотрудничестве с различными партнерами. Опыт истории формирования мирового автотранспорта доказы-

вает, что многие зарубежные автомобильные компании и фирмы оказывались в таком же состоянии, но, преодолев трудное время, вновь выпускали автомобили уже известных и новых марок, моделей и модификаций. Россия сейчас на пути прорыва вперед.

Список литературы:

1. Рубец, А.Д. История автомобильного транспорта / А.Д.Рубец. – М.: Высшее образование, 2019. – 299 с.
2. Кононова, Г.А. Экономика автомобильного транспорта / Г.А.Кононова. – М.: Академия, 2018. – 320 с.
3. Назаров, Р.А. Русские автомобили / Р.А.Назаров. – М.: Эксмо, 2012. – 300 с.
4. Краснов, Г.Г., Павленко, Т.Г. Жесткость кузова автомобиля / Г.Г. Краснов, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 41-45.
5. Соловьев, А.А., Павленко, Т.Г. Инновации в автомобилестроении / А.А. Соловьев, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 63-67.
6. Гончаров, Д.О., Павленко, Т.Г. Технологии будущего / Д.О. Гончаров, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 73-75.
7. Сушич, И.А., Павленко, Т.Г. Автоматическая коробка передач / И.А. Сушич, Т.Г. Павленко // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – С. 189-192.

УДК 643.43

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Шашков В.В.

Виноградов В.В., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

GAS DISTRIBUTION MECHANISM

Shashkov V.V.

Vinogradov V.V., candidate of technical sciences,
associate Professor
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассказано о Газораспределительном механизме, об устройстве, технические характеристики, цели и задачи.*

***Ключевые слова:** клапан, ГРМ, цилиндр, вал, двигатель.*

***Abstract:** The article tells about the Gas Distribution Mechanism, the device, technical characteristics, goals and objectives.*

***Keywords:** valve, timing, cylinder, shaft, engine.*

Газораспределительный механизм предназначен для впрыска топлива и выпуска отработанных газов в двигателях внутреннего сгорания.

Газораспределительный механизм объединяет привода с распределительным валом и приводом.

Устройство ГРМ. Газораспределительные механизмы выполняются в двух видах.

1. Механизм с нижними и верхними клапанами.
2. Механизм, где нижние клапаны располагаются в блоке цилиндров, а верхние клапаны в головке цилиндра.

Клапаны выполняют подачу в цилиндр воздух (топлива воздушная смесь) и выпуск отработавших газов. В состав клапана входят стержень и горелки. В современных двигателях клапаны расположены в головке блока цилиндра.

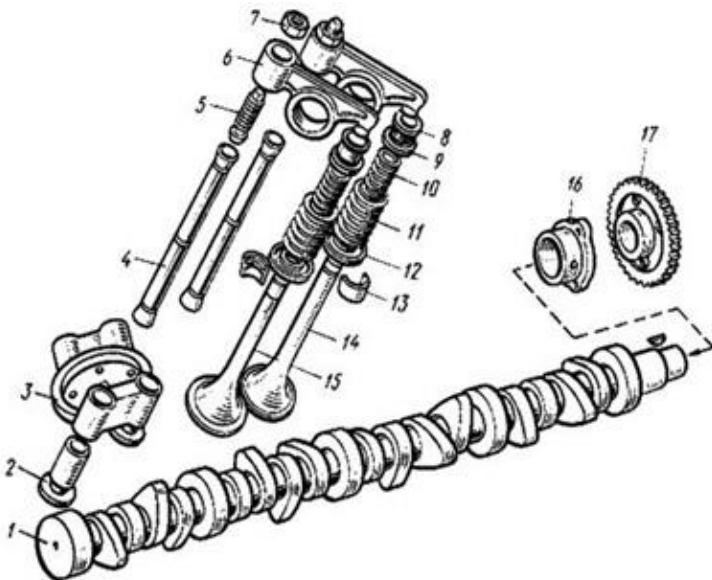


Рисунок 1 – Схема ГРМ:

- 1 – распределительный вал; 2 – толкатель; 3 – направляющая толкателей; 4 – штанга; 5 – регулировочный винт; 6 – коромысло; 7 – контргайка; 8 – втулка; 9 – тарелка; 10 – пружина внутренняя; 11 – пружина наружная; 12 – шайба; 13 – сухарь; 14 – впускной клапан; 15 – выпускной клапан; 16 – фланец; 17 – шестерня

Существуют выпускные и впускные клапана. Диаметр тарелки выпускного клапана, как правило, меньше, чем впускного. Температура выпускных клапанов достигает 650-850 °С, а впускных 250-400 °С. Наполнения цилиндра свежей смесью и лучшей очистки цилиндра от отработавших газов фазы распределения (моменты) начала и конца каждого процесса несколько сдвигаются. Процессы становятся более продолжительными, в них используется инерция смеси и газов. Впускной клапан открывается быстро (до в.м.т.), чтобы использовать инерцию выходящих отработавших газов для подсосывания свежей смеси.

Группа распределительного вала. Сложная деталь механизма распределения является распределительный вал, который обеспечивает управление клапанами. Вал состоит из опор и кулачков (рис. 2). Также вал имеет шестерню с винтовыми зубьями. Валы удержи-

вают от перемещений специальной шайбой, которая крепится к блоку.



Рисунок 2 – Распределительный вал

В рядных двигателях вал расположен с одной стороны двигателя, а в V-образных расположен между цилиндрами. Распределительные валы изготавливают штамповкой из стали, кулачки и опорные шейки подвергаются закалке.

Распределительный вал работает как устройство синхронизации, который управляет впускным и выпускным клапаном, а также регулирует перекрытие клапанов, которое происходит в верхней мертвой точке такта выпуска. Вращение коленчатого вала с помощью цепи привода ГРМ, ремня привода ГРМ или зубчатых передач.

Список литературы:

1. <https://autoabra.com/avtomehanika/raspredelitel'nogo-vala> (дата обращения 28.04.2021).
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 28.04.2021).
3. <https://techautoport.ru/dvigatel/mechanicheskaya-chast/grm.html> (дата обращения 28.04.2021).
4. <https://www.autoezda.com/-dviglo/1284-klapana.html> (дата обращения 28.04.2021).
5. Колесник, А.Ю., Павленко, Т.Г. Особенности V-образных двигателей / А.Ю. Колесник, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 80-83.
6. Соловьев, А. А. Газораспределительный механизм / А. А. Соловьев, В. В. Виноградов // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 183-189.

7. Строев, М. О. Детали машин / М. О. Строев, В. В. Виноградов // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 02 апреля 2018 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 164-169.

УДК 620.178.4

**РЕМОНТНАЯ ОКРАСКА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Володин И.А., Мищенко Е.В.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

REPAIR PAINTING OF AGRICULTURAL MACHINERY

Volodin I.A., Mishchenko E.V.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье изучены вопросы технологического процесса ремонтной окраски техники сельскохозяйственного назначения. Описано совместное применение грунта «преобразователь ржавчины» и удаления ржавчины. Процесс окраски состоит из ряда этапов, каждый из которых рассмотрен в статье. Также рассмотрен список важных показателей, на которые стоит обратить внимание при окраске техники.*

***Ключевые слова:** ремонтная окраска, сельскохозяйственная техника, ржавчина, металл.*

***Abstract:** The article examines the issues of the technological process of repair painting of agricultural machinery. The joint application of the rust converter primer and rust removal is described. The painting process consists of a number of stages, each of which is discussed in the article. In addition, a list of important indicators that you should pay attention to when painting equipment is considered.*

***Keywords:** repair paint, agricultural machinery, rust, metal.*

Одним из способов продления срока службы машины является высококачественная окраска при техническом обслуживании и ремонте [1]. Важная функция лакокрасочного покрытия – защита

металла от коррозии. Одним из перспективных методов восстановления лакокрасочных покрытий является совмещение операций удаления ржавчины и нанесения грунта в одну операцию путем применения грунта «преобразователя ржавчины».

В основу действия «преобразователей ржавчины» положено превращение продуктов коррозии в безвредный защитный слой, на который затем наносятся лакокрасочные материалы. Большой интерес у исследователей вызвал «преобразователь ржавчины», содержащий комплексообразователь неорганического типа – железистосинеродистый калий и ортофосфорную кислоту. Достоинством таковых является взаимодействие их с окислами и образование нерастворимой берлинской лазури и фосфатов железа.

Несмотря на достоинства, грунты-преобразователи ржавчины до настоящего времени не применяются для окраски корродированной сельскохозяйственной техники из-за ряда существенных недостатков, а именно:

- низкой скорости преобразования продуктов коррозии металла;
- нестабильности физико-механических свойств покрытий, вызываемой непостоянством количественного состава ржавчины;
- неудовлетворительного качества покрытий при окраске металла, не имеющего ржавчины;
- необходимости перекрывать покрытия химически стойкими грунтами.

Для решения поставленных проблем необходимо повысить эффективность нанесения лакокрасочных покрытий на основе грунта «преобразователя ржавчины» путем разработки новой технологии. Технологический процесс окраски состоит из подготовки поверхности к окраске, грунтования, шпатлевания, нанесения наружных слоев покрытия, сушки и контроля качества покрытий.

Подготовка поверхностей деталей к окраске. Лакокрасочные покрытия высокого качества могут быть получены только при тщательной очистке окрашиваемой поверхности от старой краски, продуктов коррозии, жировых и других загрязнений. Присутствие на поверхности изделия загрязнений органического или неорганического происхождения уменьшает, а иногда и полностью исключает возможность образования адгезионных связей между окрашиваемой поверхностью и покрытием. Некоторые из них могут вызывать подпленочную коррозию металла. При нанесении лакокрасочных материалов на хорошо очищенную поверхность капля материала смачивает окрашиваемую поверхность и растекается по ней.

Способ подготовки поверхности к окраске выбирают в зависимости от сложности поверхности, размеров и материала изделий, условий эксплуатации, программы предприятия, степени и характера загрязнений, экономической целесообразности и других факторов. В ремонтном производстве часто поверхности деталей предварительно обезжиривают щелочными растворами, органическими растворителями и пароструйным способом.

Перед нанесением преобразователей ржавчины поверхности изделия очищают от рыхлой и пластовой ржавчины механическим способом, а затем обезжиривают от масляных загрязнений уайт-спиритом. Толщина продуктов коррозии на поверхности детали не должна превышать 100 мкм. Преобразователи ржавчины наносят кистью или краскораспылителем. После высыхания его рекомендуется дополнительно смачивать водой для повышения эффективности действия. Преобразователи ржавчины преобразуют продукты коррозии железа в защитный слой химически стойких нерастворимых соединений с высокой адгезией к поверхности металла.

Грунтование. Операцию следует проводить в возможно короткий срок после подготовки поверхности к нанесению лакокрасочного покрытия. На подготовленную поверхность изделия наносят первый слой лакокрасочного покрытия – грунтовку, которая служит основой покрытия и предназначена для создания прочного антикоррозионного слоя, имеющего высокую сцепляемость с металлом и последующими слоями лакокрасочного покрытия.

Разведенную до рабочей вязкости грунтовку наносят на поверхность изделия краскораспылителем, электроосаждением или кистью. Грунтовка должна ложиться ровным тонким слоем, без пропусков и подтеков. С особой тщательностью ее наносят на сварные швы, стараясь заполнить все поры.

При использовании грунтовки заниженной вязкости образуется слишком тонкий слой, не способный защитить металл от коррозии, а при нанесении грунтовки завышенной вязкости не достигается адгезия грунтовки с металлом и последующими слоями лакокрасочного покрытия.

Технологические режимы выполнения данных операций аналогичны режимам по окраске агрегатов.

Окраску и сушку тракторов в сборе проводят на поточно-механизированной линии. Детали трактора (поверхности стекол кабины и дверей, ручки дверей, фары, плафоны, щиток приборов, шланги гидросистемы, рулевое колесо, штоки гидроцилиндров, резиновые и пластмассовые рукоятки, инструкционные и фирмен-

ные таблички, резьбовая часть винтов раскоса механизма навески, задние фонари), не подлежащие окраске, изолируют технологическими чехлами из ткани, констаином или любой другой консистентной смазкой.

Попадание смазки на окрашиваемую поверхность не допускается. В процессе окраски краскораспылитель следует держать на расстоянии 250-300 мм от окрашиваемой поверхности в соответствии с ее конфигурацией, так как при меньшем расстоянии образуются подтеки, а при большем – увеличивается туманообразование, что ведет к повышенному расходу краски [5]. При движении руки с краскораспылителем по кривой, когда краскораспылитель отходит от поверхности в конце полосы, краска наносится неравномерно. Чтобы на окрашиваемой поверхности не появлялись трещины и подтеки, слой краски должен быть тонким и ровным. Для этого направляют струю краски перпендикулярно к поверхности и перемещают краскораспылитель с постоянной скоростью. Краскораспылитель следует перемещать так, чтобы он проходил расстояние в 1 м за 3-4 сек. Первую полосу краски наносят сверху вниз, вторую – снизу-вверх и т.д.

После окраски трактора протирают шины колес и другие резиновые детали, на которые попала эмаль. Трактор подают в камеру для сушки и после этого снимают с него защитные чехлы. Протирают таблички, окрашивают кистью масленки и маслозаливные пробки в красный цвет нитроэмалью НУ-132 или НЦ-132П. Внешний вид окрашенного трактора должен соответствовать требованиям ГОСТ 18524-80.

Первое, на чем стоит акцентировать внимание – это строгое и безукоризненное соблюдение всех требований, которые предъявляют к окружающей среде и лакокрасочным материалам при осуществлении покрасочных мероприятий.

Температура. Температура окружающего воздуха в процессе осуществления покраски должна быть приблизительно +20 °С. Но не все знают, что температура лакокрасочных изделий и поверхности тоже должна приближаться к отметке +20 °С. Это обусловлено тем, что при изменении температуры меняется вязкость покрасочного материала. Приемлемая рабочая вязкость определяется производителями как вязкость при установленной температуре, поскольку при увеличении этого показателя смолы становятся жидкими, рушится структура краски. Ввиду этого гарантии качества даются при строгом соблюдении правил работы с материалом, имеющим указанную вязкость.

Падение температуры провоцирует снижение температуры поверхности, это приводит к некоторым недостаткам свежего покрытия. На нем появляется «апельсиновая корка», иногда возникают подтеки. Кроме того, существенно замедляется процесс испарения растворителя, что приводит к выбраковке поверхности [2].

При высокой температуре появляются поры, пузырьки, кратеры, которые спровоцированы чрезмерным испарением растворителя. Также ухудшится разлив, возникает шероховатость. Существенная часть растворителя улетучивается за короткое время, капли краски недостаточно контактируют с покрытием и не могут образовать гладкой поверхности.

Влажность. Высокая влажность аналогично пониженной температуре замедляет испарение растворителя. Иногда это не влечет никакого вреда, но снижение адгезионных качеств лакокрасочных изделий, которые наносятся при высокой влажности, никого не устроит. На свежей поверхности могут появиться пузырьки, представляющие собой маленькие точкообразные бугорки в строении лака.

Пыль. Это наиболее опасный враг при окрашивании. Прежде чем начинать процесс подготовительных работ, важно, чтобы шлифовщики надевали чистую спецодежду, чехлы на обувь. Также нужно проверить надежность и состояние фильтров в сушильной камере, профильтровать назначаемый для нанесения лакокрасочный материал, противопыльной салфеткой протереть поверхность, а потом уже начать окрашивать сельскохозяйственную технику. Обязательно на малярном участке наличие специальных фильтров на воздухопроводной магистрали, которые очищают поступающий в пистолет сжатый воздух.

Маскировка. Ценность маскировки неокрашенных покрытий велика. Ввиду чего плотность оклеивающей бумаги должна составить не меньше 40 г/м^2 . Бумага должна иметь хорошую плотность, не содержать просветов и дефектов. Нельзя брать цветную бумагу неправильной формы. Перед нанесением лакокрасочного состава важно оклеить окрашиваемую технику таким образом, чтобы при дальнейшем распылении лака не были видны границы. Бумага клеится по всей длине максимально прочно, чтобы предотвратить попадание под нее воздуха, который спровоцирует обрыв.

Вязкость. Вязкостью обозначается показатель, который определяет текучесть жидкости [6-7]. Существует много вязкостных единиц. Кинематическая вязкость в технической системе единиц измеряется в стоксах (Ст) или сантистоксах (сСт), а в системе

СИ – $\text{м}^2/\text{с}$ или $\text{мм}^2/\text{с}$. При умножении показателя кинематической вязкости на величину плотности масла в температуре измерения, получается динамическая вязкость, которая измеряется в пуазах (П). В системе СИ динамическая вязкость измеряется в паскаль-секундах (Па·с).

Обезжиривание. Это первая операция, обязательно выполняемая и на автозаводе, и в автомастерской. Многоступенчатость этой чрезвычайно важной подготовительной операции объясняется тем, что на поверхности кузовных деталей присутствуют загрязнения двух видов: органические (силикон, технические и бытовые жиры) и неорганические (в основном соли, остающиеся после испарения воды), которые не удаляются обычными растворителями и обезжиривателями. При очистке кузова применяются метод погружения в специальные ванны (это позволяет обработать полости кузова) и метод распыления очищающих средств. Сначала слабощелочным раствором удаляются неорганические загрязнения (на малярном участке в ход идут всевозможные шампуни, а также бытовые моющие средства). Затем обезжиривателем или растворителем удаляются органические загрязнения.

Ремонт сельскохозяйственной техники является неотъемлемой задачей при поддержании ее работоспособности. Качество и оперативность выполнения ремонтных работ во многом определяют технико-экономические показатели машин при их эксплуатации, а уровень затрат на ремонтные работы существенно влияет на себестоимость производимой сельскохозяйственной продукции. Знания, умения и навыки инженерных работников в области технологий ремонта машин способствуют повышению уровня надежности техники и экономическому росту предприятия [3-4].

Список литературы:

1. Левченко, А.В. Повышение эффективности использования МТП сельскохозяйственных организаций / А.В.Левченко // Техника и оборудование для села. – № 4. – 2018. – 199 с.
2. Медведев, М.С. Преимущества нанесения преобразователей ржавчины без удаления продуктов коррозии перед нанесением преобразователей ржавчины с их удалением / М.С.Медведев, С.И.Торопынин // Аграрная наука на рубеже веков: тез. докл. регион. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2004. – 450 с.
3. Мищенко, Е.В., Семешин, Ю.И. Ремонтная окраска сельскохозяйственной техники // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием)

молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников – Орел: Издательство «Картуш», 2021. – С. 15-19.

4. Технология ремонта машин. Часть 1: Технологический процесс ремонта типовых сборочных единиц машин: лабораторный практикум / С.Л.Никитченко, А.Г.Сергиенко, В.А.Полуян, С.П.Псюкало, Е.В.Усова, В.А.Луханин; под общ. ред. С.Л.Никитченко. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016 – 301 с.

5. Яцун, С.Ф., Сафаров, Д.И., Мищенко, Е.В. Исследование динамики центробежного распыления жидких сред // Известия Курского государственного технического университета, № 9. 2002. – С. 25-32.

6. Яцун, С.Ф., Мищенко, Е.В., Мищенко, В.В. Использование ультразвуковой техники для контроля вязкости жидких сред // Известия ТулГУ. Серия: Машиноведение, системы приводов и деталей машин. Спец. вып. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – С. 105-108.

7. Mishchenko, E.V., Mishchenko, V.J. The use of ultrasonic methods for viscosity control of solutions in the pectin production // Vestnik OrelGAU. № 3 (42). 2013. – С. 64-66.

УДК 620.178.4

**ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ
РЕМОНТНОЙ ОКРАСКЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Ильичбекова А.А., Мищенко Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**PAINTS AND VARNISHES USED IN THE REPAIR PAINTING
OF AGRICULTURAL MACHINERY**

**Ilichbekova A.A., Mishchenko E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: Лакокрасочные материалы выполняют две функции – защитную и декоративную, то есть техническую и эстетическую. При нанесении на окрашиваемую поверхность они образуют пленку, защищающую металлические изделия от корро-

зии, а деревянные от гниения. Благодаря соответствующей окраске (особенно легковых автомобилей и автобусов) достигаются увеличение срока службы и красивый внешний вид.

Ключевые слова: распыление, окрашивание, ремонт, лакокрасочные покрытия.

Abstract: *Paints and varnishes perform two functions – protective and decorative, i.e. technical and aesthetic. When applied to the painted surface, they form a film that protects metal products from corrosion, and wooden ones from decay. Thanks to the appropriate painting (especially of cars and buses), a longer service life and a beautiful appearance are achieved.*

Keywords: *spraying, painting, repair, paint and varnish coatings.*

Нанесенные защитные покрытия на металлические поверхности различных деталей играют значительную роль в вопросах долговечности и финансов при эксплуатации и хранении. В области промышленности защита металлов от коррозии – необходимая вещь. Подвержение металла коррозии снижает доход в экономику хозяйства человека. Где-то 30 % выплавляемого черного металла теряется в результате коррозии. Малое количество черного металла в виде металлического лома и отходов производства возвращается на переплавку, чем радуется производителей. Но, к сожалению, 10 % ежегодно теряется безвозвратно, а это по СНГ составляет 12-16 млн. руб. Если учесть тот факт, что коррозии подвергаются ответственные и дорогостоящие конструкции, механизмы, машины и агрегаты, то сумма ущерба, приносимого коррозией будет немалой [6-7].

Чтобы защитить металлы от коррозии, используются металлические, неметаллические, неорганические и органические (лакокрасочные) покрытия. Сейчас в промышленности начали часто использовать лакокрасочные покрытия. Вместе с защитой от коррозии они придают изделиям декоративный внешний вид. Преимуществом лакокрасочных покрытий является то, что их легче наносить на поверхность, что экономит цену окрасочных работ. Особенность производства сельскохозяйственных машин заключается в том, что многие машины привозят с заводов-изготовителей в частично разобранном виде и собирают на месте. В этих случаях на заводах-изготовителях окрашиваются узлы машин, что позволяет организовывать поточные линии, включающие агрегаты подготовки поверхности, установки грунтования, первичной и окончательной

окраски и сушки, объединенные конвейерами (рис. 1). Сельскохозяйственные машины окончательно окрашиваются после сборки. Организация работ в таких случаях предусматривает поточные линии первичной окраски узлов, поступающих на сборку, и полный режим покрытия тех узлов, которые после сборки станут недоступны для окрашивания [3].

Краски представляют собой однородные суспензии цветных наполнителей в пленкообразующих веществах (связующих). Краски наносят на поверхность тонкими слоями кистью, валиком или краскораспылителем [5]. После высыхания краски образуется покрытие на поверхности изделия. Она придаёт поверхности красивый внешний вид, а в некоторых случаях защищает её от внешних воздействий (света, влаги, химических реагентов).



Рисунок 1 – Процесс окраски деталей сельскохозяйственной техники

Чтобы применить краску правильно и строго по назначению, необходимо хорошо знать её состав и понимать влияние входящие в неё компонентов на свойства образующегося покрытия. В качестве связующего чаще всего применяют масло, олифу, эмульсии, латексы. Цветными наполнителями обычно являются флаконные частицы, чипсы, натуральная и колерованная каменная крошка или

кварцевый песок, нерастворимые в воде пигментированные частицы с цветными красителями и т.д.

Связующее влияет на стойкость, срок службы покрытия в разных условиях эксплуатации, блеск и время высыхания, а также на малярные свойства. Чтобы повысить технологические и эксплуатационные характеристики красок используют разные добавки. В красках эти добавки (стабилизаторы, эмульгаторы, антисептики, фунгициды и т.д.) имеются в очень малых количествах, но их стоимость плохо сказывается на цене продукта.

По химической структуре связующих, составляющих основу лакокрасочного материала, все краски делят на четыре основных типа: масляные, алкидные, эпоксидные, латексные (акриловые, виниловые и др.).

Применение высококачественного связующего является очень важным, так как от этого зависит качество, технологичность и экологичность краски, а в конце – внешний вид и качество готового покрытия. Следует отметить, что выбирать краски, сравнивая между материалами, некорректно, потому что они изготовлены на основе разных связующих. Лакокрасочные материалы классифицируют не только по типу связующего, но и по используемому растворителю.

В соответствии с ГОСТ 6572-91 «Покрытия лакокрасочные тракторов и сельскохозяйственных машин» окраска сельскохозяйственных машин традиционно проводилась (и сейчас еще проводится) пентафталевыми эмалями ПФ-133, ПФ-188, этрифталевой эмалью ЭТ-199, который обеспечивает более длительный срок службы и лучший внешний вид покрытия, чем эмаль ПФ-133. Широко применяется бензостойкая эмаль МЛ-629. Кроме того, для окраски сельхозтехники применяют эмали МЛ-152, ПФ-115, НП-132, ХВ-1100, ХС-710 и другие, а также лаки ХС-76 и ХВ-784 и грунтовки ГФ-017, ГФ-0119, ФЛ-03К, ФЛ-03Ж.

В ГОСТ 6572-91 также дана классификация сельскохозяйственных машин с разбивкой на 21 группу и представлены системы лакокрасочных покрытий в зависимости от типа окрашиваемой поверхности и условий эксплуатации.

До начала XX века в сельскохозяйственной отрасли повсеместно применяли природные пленкообразующие вещества. С широким развитием высокомолекулярных соединений и внедрением в промышленное производство синтетических материалов с целью изготовления лаков, красок и полимерных покрытий стали широко применяться синтетические пленкообразующие, которые в наше

время практически полностью вытеснили животные масла в качестве материалов, применяемых в сельскохозяйственной отрасли.

История сельскохозяйственной отрасли включает в себя много веков, но несмотря на это исследования, направленные на поиск научных подходов к испытаниям покрытий на основе полимерных материалов, недостаточно развиваются. Многие характеристики покрытий изучаются методами, которые приносят немало технологических проблем. Например, долгая служба покрытий определяется рядом исследователей с помощью визуальных наблюдений за их изменениями при определенных условиях. Понятно, что такие исследования требуют системного обобщения в интересах комплексной оценки процессов разрушения, протекающих в лакокрасочных покрытиях (ЛКП).

В конце 70-х годов XX века были разработаны акриловые ЛКМ, в том числе и для окраски сельхозтехники. У большинства пользователей интерес вызывает алкидно-акриловая эмаль АС-182 (ГОСТ 19024-79), представляющая собой суспензию пигментов в алкидно-акриловом лаке, в котором добавлена сиккатива, органические растворители и другие добавки. Эмали АС-182 предназначены для окраски тракторов, сельхозмашин, оборудования и других металлических изделий, эксплуатируемых в различных климатических условиях. Система покрытия, состоящая из двух слоев эмали АС-182, нанесенная на фосфатированную и загрунтованную поверхность, защищает в умеренном климате по ГОСТ 9.074-77 больше пяти лет, а не теряет декоративные свойства больше четырех лет.

Эмаль наносят на поверхность методами пневматического, безвоздушного и электростатического распыления. А методами струйного облива и окунания допускается наносить отдельные расцветки. Перед нанесением эмали разбавляют до рабочей вязкости сольвентом, нефрозом АР 120/200 или их смесью. При нанесении методом электростатического распыления эмали разбавляют разбавителями РЭ-12В или РЭ-13В.

АС-182 – это эмаль горячей сушки. Сушка покрытий производится конвективным методом при 120 ± 2 °С в течение 30 мин. После высыхания эмаль образует гладкое, однородное, глянцевое покрытие без морщин, потеков и посторонних включений. Покрытие эмали АС-182 обладает превосходными физико-механическими свойствами: адгезия к подложке – 1 балл, эластичность – не более 1 мм, твердость по маятниковому прибору типа М-3 – не менее 50 усл. ед., прочность при ударе – не менее 50 см [1, 2, 4]. Покрытие обладает высокой стойкостью к воздействию воды, индустриально-

го масла, дизельного топлива. Гарантировано хранить эмали до 6 месяцев с даты изготовления.

Наряду с эмалью АС-182 для окраски тракторов, сельхозмашин, оборудования и других металлических изделий, эксплуатируемых в различных климатических условиях, в настоящее время широко используется эмаль АС-1247.

Порошковые краски применяются в качестве верхних покрытий при ремонтном окрашивании, что позволяет получить более качественные покрытия на деталях сельскохозяйственных машин. При этом получаемые покрытия могут быть различны по функциональному назначению (антифрикционные, с повышенной коррозионной стойкостью и т.д.), т.е. исходя из назначения сельскохозяйственных машин, выбирается тот или иной вид порошкового лакокрасочного материала.

Исходя из выше сказанного, вопрос применения порошковых красок при ремонтном окрашивании сельскохозяйственных машин на данный момент является актуальным и возникает необходимость в изучении процессов и закономерностей получения покрытий из порошковых красок.

Список литературы:

1. Лакокрасочные покрытия в машиностроении. Справочник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / Под ред. канд. техн. наук М.М.Гольдберга. М., Машиностроение, 1974. – 576 с.

2. Лапин, В.С., Вольберг, В.В. Лакокрасочные материалы для защиты сельскохозяйственной техники. М.: Химия, 1985. – 112 с.

3. Мищенко, Е.В., Семешин, Ю.И. Ремонтная окраска сельскохозяйственной техники // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников – Орел: Издательство «Картуш», 2021. – С. 15-19.

4. Павлов, В.П., Заскалько, П.П. Контроль окрасочных работ в машиностроении. М.: Высшая школа, 1984, 199 с. 8.

5. Яцун, С.Ф., Сафаров, Д.И., Мищенко, Е.В. Исследование динамики центробежного распыления жидких сред // Известия Курского государственного технического университета, № 9. 2002. – С. 25-32.

[6. http://www.emalko.ru/emali-dlya-selskoxozyajstvennoj-texniki/](http://www.emalko.ru/emali-dlya-selskoxozyajstvennoj-texniki/)

[7. https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sistem-lakokrasochnyh-pokrytuy-primenyaemyh-pri-okrashivanii-selskoxozyajstvennoj-tehniki-na-soprotivlenie-istiranuyu](https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sistem-lakokrasochnyh-pokrytuy-primenyaemyh-pri-okrashivanii-selskoxozyajstvennoj-tehniki-na-soprotivlenie-istiranuyu)

**ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ**

**Назаров О.А., Мищенко Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**ROLLING BEARINGS
IN AGRICULTURAL MACHINERY**

**Nazarov O.A., Mishchenko E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассказано о подшипниках качения, их устройстве, разновидностях, классификации и возможных причинах повреждения.*

***Ключевые слова:** подшипник качения, эксплуатация, ролики, конструкция.*

***Abstract:** The article describes rolling bearings, their structure, types, classification and possible causes of damage.*

***Keywords:** rolling bearing, operation, rollers, construction.*

Подшипник качения – это часть опоры вала (или оси вращения), воспринимающая от него радиальные, осевые и радиально-осевые нагрузки и работающая в условиях преобладающего трения качения [6].

Конструкция классического подшипника качения (рис. 1) состоит из двух колец, которые часто называют обоймами, телами качения (шариками или роликами) и сепаратором. Зажимы имеют бороздки на лицевых поверхностях. Один из них, внутренний, жестко закреплен на оси вала и вращается вместе с ней. Второй внешний зажим прочно прикреплен к корпусу механизма. Между кольцами находятся шарики или ролики из специальной стали. При повороте они катятся по пазам в обоймах. Чтобы тела качения не наезжали в стопку и вращались на одинаковом расстоянии друг от друга, их разделяет сепаратор.

Подшипники качения в использовании обладают отличными эксплуатационными характеристиками и абсолютно неприхотливы в обслуживании [1-3].



Рисунок 1 – Подшипники качения

Срок службы подшипников качения ограничен из-за высоких скоростей и высоких нагрузок, в том числе ударов и вибрации, которые необратимо действуют на подшипники. Замена их довольно проста, но стоит обратить внимание на аккуратность установки, иначе выйдет из строя весь агрегат. Помимо массового производства, обеспечивающего высокую степень взаимозаменяемости, отсутствие необходимости в использовании дорогих цветных металлов снижает стоимость производства подшипников качения. Возможность изготовления подшипников практически любых размеров в осевом направлении расширяет область применения.

В настоящее время сложно выделить такую отрасль машиностроения, где бы ни использовались подшипники. Подвижной состав железных дорог, прокатные станы, тяжелые прессы, многие конструкции станков и мощные экскаваторы, комбайны, тракторы успешно переведены на подшипники качения.

Заводское производство подшипников качения впервые началось в Германии в 1933 году. В настоящее время в России выпускаются подшипники качения с внутренним диаметром от долей миллиметра до 2475 мм и массой от долей грамма до 4 тонн.

Преимущества подшипников качения:

1. меньший расход энергии на трение (момент трения в подшипниках качения в 3-6 раз меньше, чем в подшипниках скольжения);
2. меньшие габаритные размеры (ширина);
3. меньший расход смазки;
4. имеют лучший дизайн и характеристики;
5. использование роликовых подшипников позволяет повысить эффективность всей машины и снизить нагрузку на двигатель при запуске машины;
6. эксплуатационные расходы на подшипники качения на 20-

30 % ниже, чем на подшипники скольжения.

Недостатки подшипников качения:

1. ограничение работоспособности при очень высоких нагрузках и скоростях;
2. большие габаритные размеры по диаметру;
3. неразъемная конструкция, затрудняющая установку и демонтаж оборудования;
4. сравнительно высокая стоимость;
5. возможность изготовления только на специализированных заводах с высоким техническим уровнем.

Подшипники качения классифицируются по следующим основным характеристикам:

1. по направлению воспринимаемой нагрузки (рис. 2);



Рисунок 2 – Классификация подшипников качения по виду воспринимаемой нагрузки

2. по количеству рядов тел качения – однорядные, двухрядные и многорядные;
3. по способности самоустанавливаться – самоустанавливающиеся и несамоустанавливающиеся;
4. по габаритным размерам они разделены на пять рядов: сверхлегкие; особо легкие; легкие; средние; тяжелые.
5. по ширине – очень узкие, узкие, нормальные, широкие и сверхширокие.

Причины повреждения подшипников в сельскохозяйственной технике:

1. *Пыль и грязь.* Сельскохозяйственные машины находятся под постоянным воздействием пыли и грязи. Места установки подшипников на уровне поверхности поля особенно подвержены загрязнению. Проблема в том, что они попадают внутрь подшип-

ников и блокируют тела качения. На песчаных почвах, из-за их абразивного характера, срок службы подшипников сокращается особенно заметно. Учитывая эту проблему, производители подшипников начинают устанавливать на их корпусах так называемые центробежные диски, призванные задерживать грязь перед уплотнениями.

2. *Мойка высокого давления.* Именно в открытых местах установки подшипников необходимо обращать самое пристальное внимание на то, чтобы вода под напором не попадала на уплотнения подшипников. Подшипники, которые смазываются с большим интервалом, особенно чувствительны к воздействию влаги: она просачивается сквозь уплотнения и способствует тому, что смазочной пленки оказывается недостаточно и тела качения начинают ржаветь. В то же время до 95 % производителей заполняют пустоты внутренней части подшипника смазкой, которая обеспечивает выдавливание воды и загрязнений из корпуса.

3. *Сварка.* Сварка тоже может повлиять на долговечность подшипника. Сварочный ток, чтобы поступить на зажим массы, неминуемо проходит через подшипник качения. Таким образом, между внешним и внутренним кольцом подшипника происходит разряд, который может вызвать образование небольших «кратеров» на дорожке качения. Они в конечном итоге способны повредить тела качения и вызвать заклинивание подшипника. Если сварка все-таки неизбежна, то зажим массы следует разместить как можно ближе к сварочному шву, не допуская, таким образом, прохождения тока через подшипник качения.

Распознавание повреждений подшипников:

1. *Визуальный контроль.* Как правило, именно уплотнение подшипника может многое рассказать о его техническом состоянии. В идеале оно должно плотно сидеть в пазах и не иметь следов смазки в форме окружности. Это правило относится прежде всего к подшипникам качения с длительным сроком смазки. Как только распознали повреждение, следует в кратчайшие сроки заменить подшипник, это поможет избежать поломок вала или корпуса. Если же внутреннее кольцо значительно смещено относительно внешнего, то, скорее всего, мы имеем дело с поломкой сепаратора и движением всех шариков по одной стороне подшипника. Это можно определить по отсутствию центрирования внутреннего кольца. Следующий вариант повреждений – выход шариков из корпуса, что обычно сопровождается громким звуком. В таком случае, как правило, требуется немедленная замена подшипника.

2. *Измерительные инструменты.* На промышленном оборудовании

довании, а также на некоторых инновационных современных сельскохозяйственных машинах за подшипниками, которые подвергаются экстремальным нагрузкам, следят специальные датчики. Они, измеряют их температуру и распознают вибрацию.

Изображенный на фотографии (рис. 2) подшипник зернодробилки-зерноплющилки Kemper, установленной на кормоуборочном комбайне, оснащен температурным датчиком. Информация о температуре четырех датчиков выводится на дисплей в кабине, и механизатор при необходимости может запланировать ремонт, предотвращая таким образом выход из строя кормоуборочного комбайна.



Рисунок 2 – Подшипник зернодробилки-зерноплющилки Kemper

Если датчики отсутствуют, то весьма полезным, особенно жарким летом, может оказаться лазерный термометр. Если температура в критических местах с подшипниками превышает 100 °С, можно говорить о том, что имеет место перегрузка.

Таким образом, можно сделать вывод, что существует большое количество различных вариантов подшипников качения, которые используются во многих различных областях техники [4, 5, 7].

Список литературы:

1. Подшипники качения // AgroReport – URL: <https://agreport.ru/columns/ivanov-s/podshipniki-skolzheniya-i-kacheniya/> (дата обращения: 30.05.2021).

2. Разновидности подшипников качения // SNR – URL: http://www.snr.com.ru/e/about_bearings/about_bearing.htm (дата обращения: 30.05.2021).

3. Подшипники качения // СОЮЗПодшипник – URL: http://www.spnw.ru/?q=all_stat (дата обращения: 30.05.2021).

4. Корнеев, А.Ю., Савин, Л.А., Мищенко, Е.В. Влияние температурных деформаций роторов на характеристики конических подшипников жидкостного трения // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии.* № 2 (334). 2019. – С. 90-95.

5. Корнеев, А.Ю., Сытин, А.В., Кузавка, А.В., Мищенко, Е.В. Математическая модель расчета упорных конических лепестковых подшипников // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии.* № 3 (341). 2020. – С. 3-10.

6. Мищенко, Е.В. Подшипники качения. Учебно-методическое пособие к проведению деловой игры. Для студентов направлений подготовки 19.03.01 «Биотехнология»; 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; 20.03.01 «Техносферная безопасность»; 35.03.06 «Агроинженерия»; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной формы обучения / (электронный ресурс). Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2016. – 36 с.

7. Шэнбо, Ли, Корнеев, А.Ю., Сицун, Ван, Мищенко, Е.В. Анализ траекторий движения жесткого ротора в конических подшипниках жидкостного трения // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии.* № 6 (344). 2020. – С. 114-120.

63-057.2

ИСТОРИЯ АМЕРИКАНСКОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ DEERE & COMPANY

Ревков П.Д., Мищенко Е.В.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

HISTORY OF THE AMERICAN MACHINE COMPANY DEERE & COMPANY

Revkov P.D., Mishchenko E.V.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: В статье представлена история американской

машиностроительной компании Deere & Company. Показан ассортимент ее продукции, история логотипа John Deere, деятельность Deere & Company в России.

Ключевые слова: Deere & Company, Джон Дир, сельскохозяйственная техника.

Abstract: The history of the American engineering company Deere & Company is presented in the article. The range of its products, the history of the John Deere logo and the activities of Deere & Company in Russia is showed.

Keywords: Deere & Company, John Deere, agricultural machinery.

Deere & Company – известный американский производитель дизельных моторов, а также различной спецтехники, предназначенной для строительных, сельскохозяйственных, садово-парковых и лесозаготовительных работ.

Основатель компании Джон Дир родился в 1804 г. в Вермонте в обычной семье портного. Его дядя был кузнецом. Когда Джону Диру было 17 лет, он взял его к себе на работу. В 1830-х годах Джон Дир открывает свою первую кузницу, а уже в 1837 г. получает первый патент на изобретение стального плуга. До этого плуги делали из чугуна. Также его плуг отличался изогнутой формой, что намного упрощало обработку земли. Аналогов его плугу в то время не было.

В 1868 г. компания Deere была зарегистрирована под названием Deere & Company. Чарльз Дир был единственным сыном Джона Дира, и уже в возрасте шестнадцати лет после окончания колледжа он становится главным бухгалтером компании отца и к 21 году берёт все бразды правления на себя и начинает потихоньку наращивать рост компании.

В 1875-1880 г.г. был изобретён первый плуг на колёсах и с сиденьем. Таким образом был облегчен труд фермеров [2, 6, 7].

В 20 веке компания расширила свои предложения в области навесного оборудования из-за усиления конкуренции в начале 1900-х годов со стороны новой компании International Harvester Company.

В 1907 г. Deere & Company произвела линейку стальных плугов, культиваторов, сеялок и другого оборудования. В 1914 г. был создан образец трактора, а спустя четыре года было открыто первое предприятие по их производству. Все это позволяет Deere & Company довольно быстро занять лидирующие позиции на амери-

канском рынке по производству тракторов и дизельных моторов. Компания произвела свой первый зерноуборочный комбайн John Deere No. 2 в 1927 г. В 1947 г было начато производство трактора модели «М», который через два года был превращён в бульдозер, оснащённый гусеничным ходом. Это положило начало производству строительной техники, которая стала пользоваться большим успехом у потребителей. В 1956 г. бренд John Deere становится международным.

В конце 1970-х компания International Harvester первой изобрела роторные комбайны со своими машинами с осевым потоком (рис. 1). Главный офис компании находится в г. Молин, штат Иллинойс, США [1].



Рисунок 1 – Трактор John Deere-Lanz 700

Ассортимент продукции корпорации Deere & Company включает в себя: грейдеры; скреперы; форвардеры; газонокосилки; комбайны, в том числе хлопковые; гусеничные бульдозеры; колесные и гусеничные трактора; погрузчики; харвестеры; упаковочные прессы; мини-погрузчики и мини-экскаваторы; распылители; экскаваторы; трубоукладчики [5].

В 1876 г. был выбран и закреплён товарный знак Джон Диера. На ней изображен олень, прыгающий через бревно. Торговая марка менялась на протяжении долгих лет. В 2000 г. была зарегистрирована последняя версия логотипа John Deere. Основным изменением стало то, что «скачущий олень», впервые был изображен прыгающим вверх, вместо приземления (рис. 2).



JOHN DEERE

Рисунок 2 – Логотип John Deere

Первая поставка оборудования John Deere в Россию была осуществлена ещё в 1880 г., это были плуги.

В 2005 г. в Оренбурге было открыто первое российское производство. За 10 лет инвестиции в оренбургскую площадку составили порядка 45 миллионов долларов. На 2015 год завод производил девять моделей посевной и почвообрабатывающей техники с локализацией 60 %. Там же выполняется сварка, окраска и сборка.

В 2010 г. был открыт завод по сборке комбайнов, тракторов и строительной техники в городе Домодедово. Инвестиции составили более 200 млн долл. [3, 4].

В 2020 г. производство было перенесено в Оренбург. По этой причине были созданы новые промышленные площади.

Список литературы:

1. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/John_Deere.
2. URL: <https://www.deere.ru/ru>.
3. URL: <https://www.deere.com/en/ourcompany/history/john-deere/>.
4. URL: <https://www.sklad.ru/guide/brand/john-deere/>.
5. URL: <https://ndetal.com/blog/poleznaia-informacia/2016/12/22/istoriya-torgovoy-marki-john-deere>.
6. Мищенко, Е.В., Сапронов, М.И., Шилов, Б.Д. История развития посевных машин // Сб. статей студ. научно-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, ОрелГАУ, 2017. – С. 252-255. [электронный ресурс].
7. Мищенко, Е.В., Игнатов, П.В. Актуальные проблемы и перспективы исследований в агроинженерии // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 3-6.

УДК 63-057.2

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ NEW HOLLAND

Денисов А.Д., Мищенко Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

HISTORY OF THE COMPANY NEW HOLLAND

Denisov A.D., Mishchenko E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье представлена история американской компании New Holland.*

***Ключевые слова:** New Holland, сельское хозяйство, сельскохозяйственная техника.*

***Abstract:** The history of the American company New Holland is presented in the article.*

***Keywords:** New Holland, agriculture, agricultural machinery.*

New Holland Construction – один из ведущих мировых производителей специальной техники для лёгких земляных и строительных работ. Компания обязана своим происхождением таким брендам, как New Holland, Fiat и Ford, наследие которых создало саму историю отрасли.

Компания New Holland была основана в 1895 г. в городе Нью Холланд (Пенсильвания, США) [1-4]. Всё начиналось с обыкновенной кузницы, но впоследствии продажа стационарных электродвигателей для усиления работы сельхозмашин и создание морозоустойчивого двигателя поспособствовали расширению бизнеса. В последующие десять лет New Holland Machine Company разработала большое количество машин для сельскохозяйственных и строительных работ, в том числе фронтальный погрузчик с уникальной конструкцией стрелы Superboom. История New Holland Agriculture – это фактически совместная история сразу четырех разных брендов: Ford, Fiat Trattori, Claeyс и, собственно, New Holland [5, 7].

Основанная в 1899 г. в итальянском городе Турин компания Fiat сначала специализировалась на выпуске автомобилей, но позже фирма расширила ассортимент до более тяжелых машин, таких как автобусы, грузовики и тракторы. В 1931 г. Fiat представила свой

первый гусеничный трактор, а в 1970 г. приобрела компанию по производству гидравлических экскаваторов. С тех пор доля Fiat в мировом производстве строительной техники непрерывно росла.

Несмотря на смену владельцев и руководства, New Holland Machine Company росла и развивалась, пополняя собственный навыки эффективных решений для сельского хозяйства. В частности, именно под этой торговой маркой на рынок вышел первый пресс-подборщик с автоматической обвязкой. В 1947 году компания New Holland была приобретена корпорацией Sperry Rand Corporation.

Тем временем в 1966 г. компания Ford выпустила свой первый экскаватор-погрузчик. В 1970-х производитель начал расширение своих машиностроительных мощностей, что привело к созданию колесных погрузчиков и экскаваторов. В следующие десять лет акцент был смещён в сторону производства экскаваторов-погрузчиков.

В 1986 г. компанией Ford была куплена фирма New Holland, а через несколько лет активы Ford New Holland по производству сельскохозяйственной и строительной техники были проданы компании Fiat Geotech. В 1986 г. решение корпорации Sperry Corporation выйти из бизнеса по производству сельскохозяйственного оборудования привело к тому, что компания Ford, до этого момента из всей сельскохозяйственной техники производившая только тракторы, купила New Holland, выделив полноценную линию под производство оборудования для уборки урожая. Таким образом, новое коммерческое подразделение Ford New Holland сконцентрировало в своих руках производство тракторов под брендом Ford и комбайнов под брендом New Holland.

В 1990 г. руководство Ford приняло решение продать свои «сельскохозяйственные» и «строительные» активы, а уже в 1991 г. было достигнуто соглашение с группой Fiat о приобретении последней Ford New Holland, которая стала частью Fiat Geotech. В результате объединения было создано новое подразделение, N.H. Geotech, а вся сельскохозяйственная техника стала выпускаться под одним брендом – New Holland.

В 2016 г. к бренду New Holland Agriculture были присоединены суб-бренды Kongskilde и Overum, что позволило расширить выпуск продукции, дополнив оборудованием по обработке почвы, заготовке кормов и посеву.

Сегодня, являясь частью группы CNH Industrial, бренд New Holland Agriculture остается на лидирующих позициях в области

разработки и производства передовых тракторов, комбайнов, кормоуборочной техники, погрузочно-разгрузочного оборудования, а также других специализированных сельскохозяйственных оборудования и машин.

В настоящее время в мире под брендом New Holland Construction выпускается широкий модельный ряд экскаваторов-погрузчиков, грузовых экскаваторов, мини-погрузчиков с бортовым поворотом на колесном и гусеничном ходу, телескопических погрузчиков, бульдозеров и грейдеров [6]. Компания до сих пор придерживается основных принципов машиностроения, разработанных её именитыми предшественниками. В России линейка New Holland Construction представлена экскаваторами-погрузчиками, мини-погрузчиками с бортовым поворотом на колесном и гусеничном ходу, а также телескопическими погрузчиками.

Список литературы:

1. [URL: <https://media.nhindustrial.com/amea-russian/>].
2. [URL: <https://construction.newholland.com/apac/ru/Pages/new-holland-history.aspx>].
3. [URL: <https://agriculture.newholland.com/apac/ru-ru/produkcija/produkty/zernouborocnye-kombajny/cr/detali/istorija>].
4. [URL: <https://latifundist.com/brand/25-new-holland-agriculture/>].
5. Мищенко, Е.В., Минаев, С. История развития автомобилей FORD // Сб. статей студ. научно-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, ОрелГАУ, 2016. – С. 190-195. [электронный ресурс].
6. Мищенко, Е.В., Букарев, А.Ю. Телескопические погрузчики JCB // Физика и современные технологии в АПК. Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во Орловский ГАУ, 2017. – С. 379-383.
7. Мищенко, Е.В., Сапронов, М.И., Шилов, Б.Д. История развития посевных машин // Сб. статей студ. научно-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, ОрелГАУ, 2017. – С. 252-255. [электронный ресурс].

**БЕСПИЛОТНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
МАШИНЫ**

**Панин М.Е., Мищенко Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

UNMANNED AGRICULTURAL VEHICLES

**Panin M.E., Mishchenko E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В современном мире огромное число специалистов проводит исследования в области робототехники. Такая тенденция не обошла стороной и сельское хозяйство. Благодаря серьёзной работе в данной сфере были созданы такие агроботы, как LADYBIRD, FIELD FLUX ROBOT, VITIROVER, о которых и пойдёт речь в этой статье. Здесь будут показаны особенности работы вышеуказанных машин и их основные функции.*

***Ключевые слова:** робототехника, сельское хозяйство, агроботы, беспилотные машины.*

***Abstract:** A huge number of specialists conduct research in the field of robotics in the modern world. This trend has not spared agriculture either. Thanks to serious work in this area, such agrobots as LADYBIRD, FIELD FLUX ROBOT, VITIROVER were created, which will be discussed in this article. It will show the features of the above machines and their main functions.*

***Keywords:** robotics, agriculture, agrobots, unmanned vehicles.*

Сельскохозяйственный сектор – одна из самых перспективных площадок для внедрения беспилотных технологий и других новейших разработок в сфере робототехники. Уже сегодня прекрасно видно, что беспилотники отлично будут работать в сельском хозяйстве, хотя тотальная роботизация аграрного сектора произойдет не скоро. Впереди эту отрасль ждёт приобретение новейших беспилотных машин, постепенная смена штата сотрудников высококвалифицированными специалистами в области робототехники и машиностроения, а также тотальная перезагрузка абсолютно всего агробизнеса, следовательно, для этого потребуются

немало времени. Но, несмотря на такие трудности, применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве принесёт колоссальные финансовые выгоды, позволит в разы сократить ресурсы, которые расходуются на возделывание продукции АПК [5-7].

В настоящее время становится предельно ясно, что рано или поздно беспилотные машины практически полностью заменят человека при работе на полях, ведь они могут работать круглосуточно, выполнять поставленные задачи, несмотря на плохую погоду или усталость. Кроме того, развитие робототехники становится основным направлением для тех стран, где катастрофически не хватает людей для работы в агропромышленном комплексе. Таким образом, оснащение аграриев современными беспилотными сельскохозяйственными машинами даст возможность минимизировать основные проблемы фермеров по всему миру. Рассмотрим некоторые разработки таких машин [1-4].

LADYBIRD – агробот-картограф (рис. 1). Данный робот создан учёными Сиднейского университета Салах Суккари. «Божья коровка», так переводится название беспилотника, работает от энергии, скапливающейся на солнечных батареях. Робот имеет в своей комплектации систему лазерного наведения и вмонтированный манипулятор, который автоматизирован, что сильно помогает при сборе урожая. Такая беспилотная машина может одновременно выполнять широкий спектр задач, а именно: контролировать процесс роста растений на всех стадиях их развития, круглосуточно следить и выявлять различных вредителей, находить и своевременно убирать сорняки с грядок. Сорные растения робот может уничтожать как с помощью ядохимикатов, так и механизированной «рукой», а также благодаря лазерным лучам. Имеющий специальные датчики и сенсоры агробот имеет возможность работать с точностью до квадратных сантиметров, что позволяет значительно снизить нерациональное распределение химикатов по поверхности поля. Данная беспилотная машина в режиме реального времени проводит мониторинг состояния участка, воспроизводит технологические карты. Стоит отметить, что робот способен работать без зарядки и обслуживания до трёх суток!



Рисунок 1 – Беспилотная машина LADYBIRD в работе

Следующая беспилотная сельскохозяйственная машина – это FIELD FLUX ROBOT – агробот, который определяет уровень азота в почве (рис. 2). Данный робот был создан брендом Adigo. Как и предыдущая машина, «специалист по азоту» имеет питание электропривода от аккумуляторных батарей, которые заряжаются от солнечных панелей.



Рисунок 2 – Беспилотная машина FIELD FLUX ROBOT

Такая машина способна осуществлять очень качественный анализ почвы и показывать точное содержание азота на том или ином участке поля. При выращивании сельскохозяйственных культур

тур важно знать концентрацию азота в почве, так как переизбыток этого элемента пагубно сказывается на качестве урожая и экологической ситуации в целом. Стоит отметить, что обычный тест почвы на содержание азота занимает 25-27 часов, однако новейший робот делает такую работу за 1 час. Конструкция машины чем-то напоминает коромысло, при работе блоки несильно углубляются в землю, а затем происходит анализ почвы. В настоящее время бренд разрабатывает более компактную беспилотную машину данного типа.

Ещё один беспилотник – VITIROVER – агробот, уничтожающий сорняки на виноградниках (рис. 3). Данный робот изобретён во Франции. Машина имеет относительно малые размеры, что позволяет ей проникнуть между рядами винограда, тем самым полностью срезать траву и удалить сорные растения.



Рисунок 3 – Беспилотная машина VITIROVER в работе

Такой беспилотник работает от солнечной энергии, также он оборудован фотогальваническими элементами, которые дают возможность преобразовать излишнюю энергию в литий. Агробот оснащён автопилотом, то есть передвигается самостоятельно всё время, при этом всегда точно отличает виноградные лозы от сорных растений. Производительность такой машины довольно внушительна: робот может обработать 1 гектар за 150 часов. Стоит отметить, что благодаря датчикам GPS, такой помощник получает возможность работать днём и ночью!

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что беспилотные сельскохозяйственные машины являются отличными

помощниками для аграриев. Благодаря достижениям робототехники люди смогут сэкономить достаточное количество ресурсов, расходуемых при выращивании урожая. И самое главное, такие технологии помогают сберечь экологию и здоровье людей!

Список литературы:

1. [Электронный ресурс] <https://bespilot.com/> (дата обращения 24.04.2021).
2. [Электронный ресурс] <https://agbztech.ru/> (дата обращения 24.04.2021).
3. [Электронный ресурс] <https://oneplayer.ru/> (дата обращения 24.04.2021).
4. [Электронный ресурс] <https://agriexpo.ru/> (дата обращения 24.04.2021).
5. Мищенко, Е.В., Павлов, А.И. Беспилотные машины // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 105-109.
6. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.Я. Мехатронные и робототехнические системы в сельском хозяйстве // Повышение квалификации руководителей и специалистов АПК как условие обеспечения стабильного развития отрасли. Сборник материалов международной научно-практической конференции. – М.: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2018. – С. 198-202.
7. Мищенко, Е.В., Гарбовский, Э.В. Анализ применения робототехнических средств в сельском хозяйстве // Студенчество России: век XXI (сборник) // Материалы VII Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Часть 1. – Орел, 2020. – С. 182-187.

УДК 63-057.2

**ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ГИДРОАБРАЗИВНОЙ РЕЗКИ**

Химачев А.Ю., Мищенко Е.В.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**HISTORY OF CREATION OF WATERJET CUTTING
TECHNOLOGY**

Khimachev A.Yu., Mishchenko E.V.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье представлена история технологии гидроабразивной резки.*

***Ключевые слова:** гидроабразивная резка, вода, абразивные частицы.*

***Abstract:** The history of waterjet cutting technology is presented in the article.*

***Keywords:** Waterjet cutting, Water, Abrasive particles.*

Гидроабразивная резка (ГАР) – это способ обработки материала резанием, где в качестве режущего инструмента используется струя воды, выпускаемая с высокой скоростью и под высоким давлением.

Технология основана на принципе эрозионного действия смеси высокоскоростной струи воды и твердых абразивных частиц на обработанный материал.

Первые попытки использовать струю воды в промышленности были сделаны в 30-х годах XX века американскими и советскими инженерами для добычи камней, руды и угля. Затем в 1979 г. в США специалисты попытались добавить в струю абразивный песок, так что ее режущие свойства многократно повысились. В 1980 году был спроектирован и запущен первый опытный образец гидроабразивного станка, а в 1983 г. начато серийное производство оборудования и комплектующих для ГАР.

На сегодняшний день технология ГАР по праву входит в число наиболее динамично развивающихся методов резки материалов и составляет серьезную конкуренцию таким технологиям, как

лазерная и плазменная резка [3, 7].

Режущим инструментом для гидроабразивной резки является струя воды вместе с абразивным материалом. Струя воды подается под высоким давлением (от 2000 до 5000 атм.) (рис. 1). Вода подается через сопло толщиной 0,1 мм. В этом случае скорость воды увеличивается и может достигать 1200 м/с. Поток воды сосредоточен и может разрезать почти все металлы. Расход до 4 л/м [1-2].

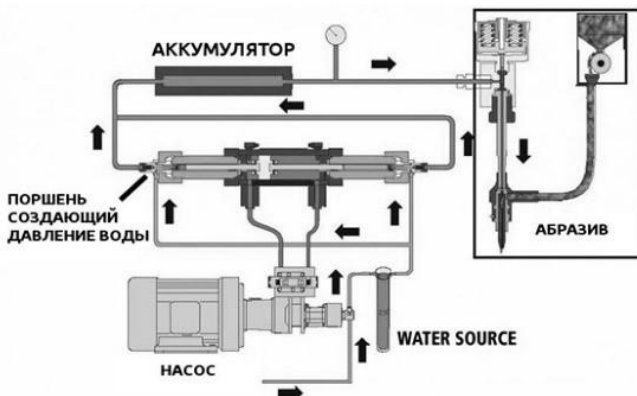


Рисунок 2 – Принцип действия гидроабразивной резки

При использовании гидроабразивной струи, резать можно материалы практически любой структуры:

- сплавы и черные металлы;
- плохо обрабатываемые сплавы и легированные стали (в том числе жаропрочные и нержавеющие);
- цветные металлы и сплавы (медь, никель, титан, алюминий, магний их сплавы);
- композитные материалы;
- керамические изделия (гнейсогранит, плитка);
- природные и синтетические камни (гранит, мрамор и т. д.);
- стекло и стеклокомпозит (триплекс, бронестекло, армированное стекло, стеклотекстолит и т. п.);
- пористые и светопрозрачные материалы;
- сотовые и сэндвич-панели;
- бетон и железобетонные конструкции.

Резка мягких материалов, таких как полимеры, пластмассы, кожаные изделия и т.д. проводится только струей воды без добав-

ления абразива. Гидроабразивные станки могут обрабатывать сталь до 200 мм толщиной.

Гидроабразивные станки лучше всего подходят для обработки стеклянных изделий. Возможны разрезать как очень тонкое хрустальное стекло, так и прочное пуленепробиваемое стекло с микронной точностью. Гидроабразивные станки подходят для обработки любых материалов: от закалённой пружинной стали до композитных материалов и таких мягких материалов, как резина и бумага, часто используются для производства прокладок.

Гидроабразивный метод резки многократно используется для серийного и мелкосерийного производства и изготовления опытных образцов. У данного способа отсутствуют недостатки, которые присущи разрезанию металла механическим воздействием или высокой температурой [4-6].

Обработка металла воздействием воды и абразива имеет ряд преимуществ:

- обрабатываемое изделие не нагревается и не деформируется;
- малый размер струи позволяет вырезать углы с очень низким допуском;
- потери металла минимальны;
- обрабатывать детали можно различного размера и в любом режиме – ручном или автоматическом (без участия человека);
- изделия из любых металлов обрабатываются с одинаковой скоростью (ГАР хорошо подходит для обработки тугоплавких материалов и сталей);
- применяя водно-абразивную резку, можно получить детали разной формы, нужно только задать определенные параметры с помощью числового программного управления.

Хотя гидроабразивная резка металла довольно эффективна, но используется не всегда. Это обусловлено такими недостатками метода:

- для металлов, подверженных коррозии, могут быть негативные последствия;
- высокая стоимость абразива (расходный материал);
- повышенный шум, связанный со сверхзвуковой скоростью движения воды;
- высокая стоимость гидроабразивной резки, связанная с ценой оборудования и его обслуживания.

Достоинства данного способа обработки перебивают недостатки. Использовать гидроабразивную резку экономически выгодно, поскольку в результате получается качественная гладкая кром-

ка, не требующая дальнейшей обработки.

Список литературы:

1. Икрамов, У.А. Расчетные методы оценки абразивного износа. – М.: Машиностроение. – 1987. – 175 с.
2. Кошелев, А.А., Эйзнер, Л.А. Технологии и оборудование для автоматизированной гидроабразивной обработки деталей. – 1981. – 244 с.
3. Курсовое проектирование деталей машин на базе графических систем: учебное пособие / П.Н.Учаев, С.Г.Емельянов, Е.В.Мищенко [и др.]; под общ. ред. проф. П.Н.Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 428 с.
4. Мартынов, А.И. Основы метода обработки деталей свободным абразивом, уплотненным инерционными силами / Саратов: Издательство Саратовского ун-та. – 1981. – 125 с.
5. Мещеряков, А.В. К вопросу о выборе геометрических параметров струйно-абразивного аппарата // Совершенствование технологических процессов изготовления и сборки авиадвигателей. 1988. – С. 85.
6. Попов, Л.С., Никифоров, В.Г. Влияние режимов гидроабразивной обработки жаропрочных и титановых сплавов на производительность и шероховатость. – 1983. – 47 с.
7. Учаев П.Н., Емельянов С.Г., Чевычелов С.А., Мищенко, Е.В. Создание библиотеки инженера-машиностроителя. «Основы машиноведения» // Основы проектирования и детали машин – XXI век: Материалы II Всероссийской научно-методической конференции. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – С. 16-18.

УДК 619:615.83 (075.8)

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА
РОСТ И РАЗВИТИЕ БОЛГАРСКОГО ПЕРЦА**

Семенов В.Е., Мищенко Е.В.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**THE EFFECT OF PRE-SOWING SEED TREATMENT ON THE
GROWTH AND DEVELOPMENT OF BULGARIAN PEPPER**

Semenov V.E., Mishchenko E.V.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В работе представлены результаты предпо-
севной обработки семян перца. Обработка проводилась с помощью
ультразвука и вибрации. Полученные результаты показали, что
ультразвуковое и вибрационное воздействие положительно влияет
на рост и развитие перца.*

***Ключевые слова:** ультразвуковая обработка, вибрационная
обработка.*

***Abstract:** The results of pre-sowing treatment of pepper seeds are
presented in the paper. The treatment was carried out using ultrasound
and vibration. The results obtained showed that ultrasonic and vibration
effects have a positive effect on the growth and development of pepper.*

***Keywords:** ultrasonic treatment, vibration treatment.*

Предпосевная обработка семян различными методами при-
меняется как эффективный способ пробуждения семенного матери-
ала, направленный на повышение их всхожести, подавление ин-
фекций и повышение урожайности будущих растений [1-3].

Вопрос предпосевной обработки семян остается актуальным.
Интерес вызван перспективой использования различных видов об-
работки семян в сельском хозяйстве с целью получения более вы-
сокого урожая. Грамотная обработка посевного материала, ускоря-
ет появление всходов, минимизирует риски возникновения болез-
ней рассады и усиливает ее иммунитет.

На сегодняшний день все большее количество субъектов
сельского хозяйства в своих производственных процессах приме-
няют ультразвуковые технологии.

Ультразвуковое воздействие положительно влияет на процесс прорастания зерен и семян, увеличивает урожайность, способствует увеличению качественных питательных свойств сельскохозяйственных культур. Ультразвук способен стимулировать жизненные силы, заложенные природой в каждую сельскохозяйственную культуру, тем самым обеспечивается стойкость растений к воздействию внешних факторов, таких как погодные условия, болезни и т.д. Ультразвуковая обработка семян перед посадкой интенсифицирует процесс прорастания, повышает урожайность различных культур.

Механизм ультразвукового воздействия на зерна и семена до конца не исследован. Ясно только, что ультразвук способен стимулировать жизненные силы, заложенные природой в каждую сельскохозяйственную культуру [5-7].

Вибрация является одним из экстремальных факторов, воздействие которого на живые организмы также еще недостаточно изучено [4].

Цель исследования: выяснить влияние ультразвуковой и вибрационной обработки семян (времени обработки) на всхожесть и рост растений.

Объект исследования: в качестве экспериментального образца использовались семена болгарского перца.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, измерение и эксперимент.

Семена опытного образца были обработаны ультразвуком и подвержены воздействию вибрации. Контрольный образец семян обработке не подвергался.

Воздействие на семена ультразвуком проводилось с временным интервалом 3 мин. первый образец и 5 мин. второй образец с частотой 50 кГц. Обработка путем воздействия вибрации проходила в три этапа с интервалом 10, 20 и 30 минут. Вибрационная обработка семян проводилась с частотой 50 Гц и амплитудой 10 мм.

После обработки семена были посажены в грунт. Уход за опытными и контрольными образцами осуществлялся одновременно и проводился одинаково.

31.03.2021 г. в лотки с рассадой добавлена земля для фиксации стеблей. 04.04.2021 г. рассада перца пересажена в тару большего размера для пикирования.

Результаты наблюдений представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Анализ результатов показывает, что из предложенных вариантов обработки семян на всхожесть и рост растения лучшим является ультразвуковая обработка.

Таблица 1 – Сравнение всхожести и роста перца

Дата	Контрольный образец	Вибрация			Ультразвук	
		10 мин.	20 мин.	30 мин.	3 мин.	5 мин.
12.03.	-	-	-	-	-	-
18.03.	10 мм	8 мм	12 мм	18 мм	15 мм	5 мм
20.03.	25 мм	20 мм	35 мм	36 мм	38 мм	23 мм
25.03.	33 мм	52 мм	47 мм	43 мм	49 мм	44 мм
31.03.	48 мм	66 мм	58 мм	56 мм	73 мм	64 мм
31.03.	Подсыпка земли					
04.04.	35 мм	45 мм	46 мм	38 мм	63 мм	48 мм
04.04.	Пересадка					
11.04.	28 мм	56 мм	51 мм	40 мм	67 мм	59 мм
18.04.	37 мм	68 мм	64 мм	49 мм	79 мм	70 мм

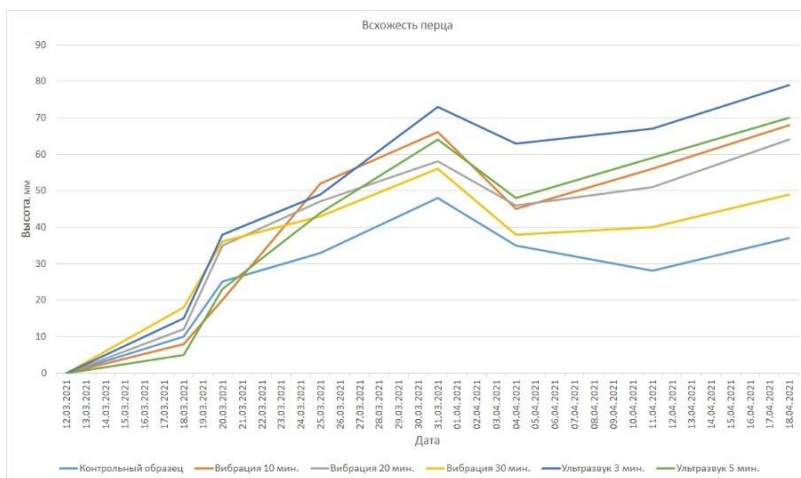


Рисунок 1 – Динамика роста болгарского перца

Вывод: Экспериментальное исследование позволило установить, что ультразвуковое и вибрационное воздействие оказывает положительное влияние на рост и развитие болгарского перца. Метод предпосевной обработки семян ультразвуком можно применять для улучшения всхожести семян.

Список литературы:

1. Белов, Б.Г. Применение ультразвуковых колебаний в растениеводстве и кормопроизводстве / Б.Г.Белов, А.А.Зубков // Ультразвук в сельском хозяйстве: межвуз. сб. науч. тр. Моск. вет. акад. – М., 1988.
2. Голямина, И.П. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / И.П.Голямина. – М.: Сов. энцикл., 1979.
3. Делоне, Н.Л. Стимуляция роста пшеницы под воздействием вибрации / Н.Л.Делоне, Ю.А.Беркович, С.О.Смолянина, Н.В.Зиминая, Н.В.Давыдова, А.А.Соловьёв, Л.С.Большакова // Научный журнал: Доклады Академии наук, 2010, том 434, № 3.
4. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.Я. Новые подходы к проектированию вибрационного технологического оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности // Вестник Брянского государственного технического университета. № 4 (52), 2016. – С. 116-121.
5. Яцун, С.Ф., Мищенко, Е.В., Мищенко, В.В. Использование ультразвуковой техники для контроля вязкости жидких сред // Известия ТулГУ. Серия: Машиноведение, системы приводов и деталей машин. Спец. вып. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – С. 105-108.
6. Mishchenko, E.V., Mishchenko, V.J. The use of ultrasonic methods for viscosity control of solutions in the pectin production // Vestnik OrelGAU. № 3 (42). 2013. – С. 64-66.
7. Mishchenko, E.V. Use of ultrasound for the extraction of components from plant materials – a review // Vestnik OrelGAU. № 2 (53). 2015. – С. 51-61.

УДК 619:615.83 (075.8)

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
ОГУРЦА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

Семенов Д.А., Мищенко Е.В.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**THE EFFECT OF PRE-SOWING TREATMENT OF
CUCUMBER SEEDS ON PLANT GROWTH AND
DEVELOPMENT**

Semenov D.A., Mishchenko E.V.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В работе представлены результаты предпо-
севной обработки семян огурца. Обработка проводилась с помо-
щью ультразвука. Полученные результаты показали, что ультра-
звуковое воздействие отрицательно влияет на рост и развитие
огурца.*

***Ключевые слова:** ультразвуковая обработка, всхожесть
семян, урожайность.*

***Abstract:** The results of pre-sowing treatment of cucumber seeds
are presented in the paper. Processing was carried out using ultra-
sound. The results obtained showed that ultrasonic exposure negatively
affects the growth and development of the cucumber.*

***Keywords:** ultrasonic treatment, seed germination, yield.*

Ультразвук – это колебания и волны в упругих средах с ча-
стотой, превышающей верхнюю границу слышимого звука.

В настоящее время воздействие ультразвука на биологиче-
ские объекты недостаточно изучено. Про некоторые методы ульт-
развукового воздействия мало знают специалисты, применение
других задерживается из-за высоких (для сельскохозяйственного
производства) цен на современное ультразвуковое оборудование
[1-3].

Для повышения всхожести семян можно обработать ульт-
развуком в ванне с водой или водным раствором различных ве-
ществ. Эффект повышения урожайности семян зависит от их био-
логического качества. Элитные семена мало реагируют на предпо-

севную симуляцию, а семена низкого качества после ультразвуковой обработки увеличивают урожайность на 30-50 %. Под влияние ультразвука на поверхности семян образуются микроповреждения размером 10^{-5} - 10^{-6} м. Эти микроповреждения снижают механическую прочность семенной оболочки и облегчают газоблагоден. Однако слишком интенсивная ультразвуковая обработка может привести к отрицательному результату, то есть к гибели семян [4-7].

Цель исследования: выяснить влияние ультразвуковой обработки семян (времени обработки) на всхожесть и рост огурцов.

Объект исследования: в качестве экспериментального образца использовались семена огурца.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, измерение и эксперимент.

Семена опытных образцов были обработаны ультразвуком. Для этого применялся акустический генератор со следующими параметрами: напряжение 220 В, частота 50 Гц, мощность 25 Вт. Воздействие на семена ультразвуком проводилось с временным интервалом 3 минуты первый образец и 5 минут второй образец. После обработки семена были посажены в землю (12.03.2021 г.). Уход за опытными и контрольными образцами осуществлялся одновременно и проводился одинаково.

01.04.2021 г. у всех растений появились по 3 листочка.
 02.04.2021 г. рассада огурца была пересажена в емкость побольше.
 06.04.2021 г. опытный образец, который был обработан ультразвуком 3 мин., погиб.

Результаты исследования представлены в табл. 1 и на рис. 1.

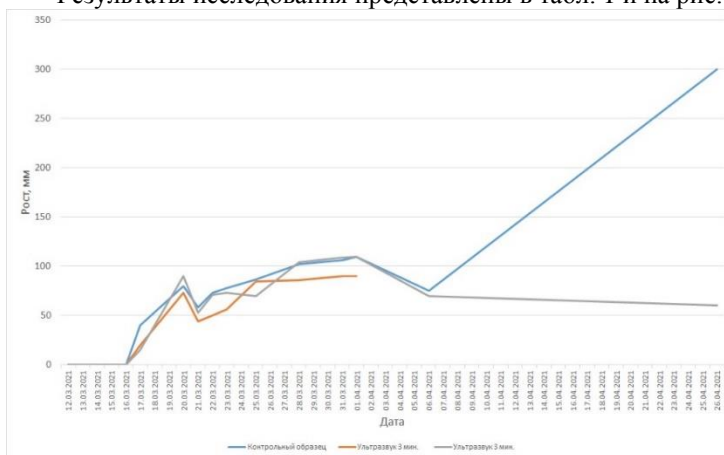


Рисунок 1 – Динамика роста огурца

Таблица 1 – Сравнение всхожести и роста огурца

Дата	Контрольный образец	Ультразвук	
		3 мин.	5 мин.
12.03.2021	-	-	-
16.03.2021	-	-	-
17.03.2021	40	20	15
17.03.2021	Подсыпка земли		
20.03.2021	80	73	90
21.03.2021	Подсыпка земли		
21.03.2021	58	44	53
22.03.2021	73	50	71
23.03.2021	78	56	73
25.03.2021	87	85	70
28.03.2021	102	86	104
31.03.2021	106	90	109
01.04.2021	110	90	110
02.04.2021	Пересадка		
06.04.2021	75	-	70
26.04.2021	300	-	60

Вывод: Анализ полученных результатов показывает, что обработка ультразвуком могла повлиять на саму структуру семени огурца, что и привело у одного из опытных образцов к гибели. В полной мере хорошо растет контрольный образец, который ничем не подвергался.

Список литературы:

1. Белов, Б.Г. Применение ультразвуковых колебаний в растениеводстве и кормопроизводстве / Б.Г.Белов, А.А.Зубков // Ультразвук в сельском хозяйстве: межвуз. сб. науч. тр. Моск. вет. акад. – М., 1988.
2. Голямина, И.П. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / И.П.Голямина. – М.: Сов. энцикл., 1979.
3. Делоне, Н.Л. Стимуляция роста пшеницы под воздействием вибрации / Н.Л.Делоне, Ю.А.Беркович, С.О.Смолянина, Н.В.Зимина, Н.В.Давыдова, А.А.Соловьёв, Л.С.Большакова // Научный журнал: Доклады Академии наук, 2010, том 434, № 3.
4. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.В. Ультразвуковые приборы для диагностики вязкости жидких сред // Системные проблемы

надежности, качества, информационных и электронных технологий в инновационных проектах (Инноватика – 2006) / Материалы Международной конференции и Российской научной школы. Часть 3. Том 2. – М.: Радио и связь, 2006. – С. 38-44.

5. Яцун, С.Ф., Мищенко, Е.В., Мищенко, В.В. Использование ультразвуковой техники для контроля вязкости жидких сред // Известия ТулГУ. Серия: Машиноведение, системы приводов и деталей машин. Спец. вып. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – С. 105-108.

6. Mishchenko, E.V., Mishchenko, V.J. The use of ultrasonic methods for viscosity control of solutions in the pectin production // Vestnik OrelGAU. № 3 (42). 2013. – С. 64-66.

7. Mishchenko, E.V. Use of ultrasound for the extraction of components from plant materials – a review // Vestnik OrelGAU. № 2 (53). 2015. – С. 51-61.

УДК 631.3

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ

**Шманев Н.Д., Анненков Д.А., Zubov A.A., Мищенко Е.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

OVERVIEW OF THE DESIGNS OF MODERN SEEDING MA- CHINES

**Shmanev N.D., Annenkov D.A., Zubov A.A. Mishchenko E.V.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются различные конструкции современных высевающих аппаратов. Описываются их сильные и слабые стороны и принцип работы.*

***Ключевые слова:** высевающий аппарат, посевные машины, сельское хозяйство, пневматический высевающий аппарат.*

***Abstract:** The various designs of modern seeding machines are discussed in this article. Their strengths and weaknesses and how they work are described.*

***Keywords:** seeding machine, seeding machines, agriculture, pneumatic seeding machine.*

Высевающие аппараты должны соответствовать всем основным агротехническим требованиям, то есть сев должен быть равномерным, без пульсаций, должно соблюдаться необходимое количество семян на единицу длины поля, посевной материал не должен при этом повреждаться [4-7].

На данный момент применяются высевающие аппараты различных типов и конструкций:

- механические высевающие аппараты с желобчатыми катушками (рис. 1);
- механические высевающие аппараты с штифтовыми катушками;
- пневмомеханические высевающие аппараты;
- пневматические высевающие аппараты.

Норма высева на катушечных высевающих аппаратах регулируется с помощью рабочей части катушки и изменением частоты её вращения. Катушки бывают с прямыми и косыми желобками, при этом у катушек с косыми желобками значительно меньше пульсация. Механические катушечно-штифтовые высевающие аппараты позволяют заниматься как высевом семян, так и удобрений.

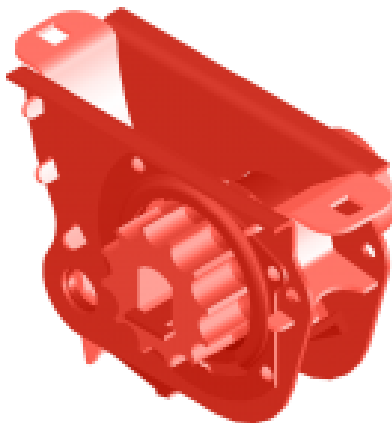


Рисунок 1 – Катушечно-желобчатый высевающий аппарат

Основными минусами механических высевающих аппаратов являются:

- возможно неравномерное распределение семян вдоль ряда;
- есть дробление семенного материала;
- на наклонных почвах существуют колебания в высеве.

Пневматические и пневмомеханические высевающие аппа-

раты обладают более высокой точностью высева и достаточно лёгкими настройками, по сравнению с механическими катушечными. Главным минусом данных высевающих аппаратов является сложность их конструкции.

На данный момент наиболее распространены механические высевающие аппараты с желобчатыми и штифтовыми катушками. Это связано, в основном, с их относительно небольшой стоимостью и простотой конструкции [1-3].

Список литературы:

1. Булавинцев, Р.А. Анализ конструкций высевающих аппаратов для высева зерновых культур // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 2 (19). – С. 74-84.

2. Полохин, А.М. Совершенствование технологии высева семян кукурузы пневматическим высевающим аппаратом: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д.Глинки. – Воронеж. – 2002.

3. Калашникова, Н.В., Полохин, А.М., Самонаев, А.В. Совершенствование технологии широкополосного посева зерновых: В сборнике: Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. 2009. – С. 75-78.

4. Калашникова, Н.В., Полохин, А.М., Канунников, П.П. Усовершенствование высевающего аппарата пневматической сеялки точного высева: Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2013. № 3. – С. 4-5.

5. Мищенко, Е.В., Сапронов, М.И., Шилов, Б.Д. История развития посевных машин // Сб. статей студ. научно-практ. конф. ф-та агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, ОрелГАУ, 2017. – С. 252-255. [электронный ресурс].

6. Мищенко, Е.В., Бобровский, Д.Э. Навигационные системы для сельскохозяйственных машин // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. – Орел: Издательство «Картуш», 2019. – С. 42-44.

7. Мищенко, Е.В., Гарбовский, Э.В. Технологии и решения для точного земледелия // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 9-15.

Секция 2
ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ В
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

УДК 539

РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Анненков Н.А.

Многопрофильный колледж

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

Волкова И.Л.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

THE ROLE OF TECHNICAL MECHANICS IN
CONSTRUCTION

Annenkov N.A.,

Multidisciplinary college

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin
Orel, Russia

Volkova I.L.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье обсуждается роль, которую играет техническая механика для строительства и нужна ли она вообще.*

***Ключевые слова:** техническая/строительная механика, расчёты, экономичность, наука, физика.*

***Abstract:** This article discusses the role that technical mechanics plays for construction and whether it is necessary at all.*

***Keywords:** mechanical/construction mechanics, calculations, efficiency, science, physics.*

Техническая или строительная механика занимает неотъемлемую часть современной строительной индустрии. Она занимается расчетами сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость при действии на них статистических или динамических нагрузок.

Строительная механика позволяет в точности рассчитать нагрузки, которые будет испытывать здание или сооружение и устранить их заранее, когда само строительство ещё не началось, сделать здание не только устойчивым и безопасным, но ещё и экономичным.

Строительная механика крайне важна для будущих и нынешних строителей, однако она является лишь одним разделом который входит в науку под названием «Техническая механика». Кроме строительной механики сюда относятся теоретическая механика, сопротивление материалов, статика, кинематика, динамика и детали машин, последняя скорее для механиков. Техническая механика – это крупный раздел физики, охватывающий много различных областей науки, без которых не строительство зданий, не работа механизмов, не элементарные законы физики были бы нам совершенно чужды и непонятны.

Но давайте отойдём от общего понятия строительной механики и углубимся в те области строительства, в которых она особенно важна. С развитием общей науки постоянно развивается и строительная механика, расширяется круг решаемых ею задач, разрабатываются новые методы и алгоритмы расчета сооружений, реализуемые в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Строительная механика делится на разделы:

- статика сооружений;
- динамика сооружений;
- теория устойчивости сооружений.

1. Статика сооружений – использует методы теоретической механики и сопротивления материалов при расчетах сооружений и служит базой для изучения последующих инженерно-строительных дисциплин.

2. Динамика сооружений – один из специальных разделов строительной механики, посвященный методам расчета сооружений на динамические нагрузки.

3. Теория устойчивости – техническая и физико-математическая дисциплина, изучающая закономерности поведения систем под действием внешних воздействий.

Как мы видим строительная механика не просто нужна, а необходима для возведения зданий и сооружений. Она проходит через все этапы строительства, от проектирования до непосредственно самого возведения как постройки, так и изготовления отдельных строительных элементов.

Список литературы:

1. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся на дистанционном обучении / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 427-432.

2. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся при изучении дисциплины «теоретическая механика» / И. Л. Волкова // Перспективы развития научных исследований: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 25 сентября 2020 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 67-70.

3. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся при изучении дисциплины «сопротивление материалов» / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК: материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 209-212.

4. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 347-350.

5. Павленко, Т. Г. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 156-159.

6. Методика преподавания в аграрном вузе / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, А. И. Горбатенко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых

ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 501-504.

7. Павленко, Т. Г. Дистанционное обучение в вузах: преимущества и недостатки / Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 245-249.

УКД 691.168

АСФАЛЬТ И ЕГО СВОЙСТВА

Бенникова А.А.

Многопрофильный колледж

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

Волкова И.Л.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия²

ASPHALT AND ITS PROPERTIES

Bennikova A.A.

Multidisciplinary college

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Orel, Russia

Volkova I.L.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Orel, Russia

***Аннотация:** В этой статье, я хочу поделиться с вами своими знаниями о асфальте. Конечно, многие из нас знают, что такое асфальт и для чего он нужен, но есть много фактов которые мы не знаем о нём.*

***Ключевые слова:** асфальт, вещество, дорога, ремонт.*

Abstract: *In this article, I want to share with you my knowledge about asphalt. Of course, many of us know what asphalt is and what it is for, but there are many facts that we do not know about it.*

Keywords: *asphalt, substance, road, repair.*

Асфальт считается одним из старейших инженерных материалов. Еще издавна египтяне использовали его в качестве обёртывания мумий. Так же его использовали в водохранилищах и храмах.

Асфальт – это минеральное вещество, так же он относится к одной из групп битумов (рис. 1).

Асфальт очень стойкий и твёрдый материал тёмно-серого или чёрного цвета.



Рисунок 1 – Асфальт

При покупке асфальта, нужно обязательно внимательно смотреть на марки, которые показывают его характеристику.

Марки могут быть от 1-3.

- 1 марка – это асфальт, который используется для нижнего слоя;

- 2 марка – это асфальт, который используется для ремонта дорог, дворов, парковочных зон;

- 3 марка – это асфальт, который используют для стройки тротуаров, пешеходных дорог (рис. 2).



Рисунок 2 – Асфальт 3 марки

Для укладки асфальта, есть специальное оборудование – асфальтоукладчик, являющийся машиной непрерывного действия, обеспечивающий безостановочную укладку асфальта (рис. 3).



Рисунок 3 – Асфальтоукладчик

Асфальт, по моему мнению, важный материал как в строительстве, так, и в жизни людей. Благодаря ему людям проще строить дороги для удобства передвижения на транспорте, так же его можно использовать для приготовления каких-либо клеев, лаков. Но асфальт не подлежит ремонту. Его ценят за: простоту укладки, удобства, за его высокую широту применения в разных сферах жизни.

Список литературы:

1. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 347-350.
2. Волкова, И. Л. Структура организации управления научной деятельностью обучающихся / И. Л. Волкова // Актуальные вопросы профессиональной ориентации сельских школьников в современных условиях развития агробизнеса: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 05 июля 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 161-164.
3. Карлов, Р. П. Прочность бетона / Р. П. Карлов, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 338-342.

4. Волкова, И. Л. Планирование научно-исследовательской работы обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции, Орёл, 07–08 декабря 2017 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 416-420.

5. Прочность бетона / И. В. Царьков, М. В. Харин, Ю. В. Севостьянова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 126-130.

УКД 004.89

РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бенникова А.А.

Многопрофильный колледж

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

Волкова И.Л.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

ROBOTICS IN CONSTRUCTION

Bennikova A.A.

Scientific supervisor:

Multidisciplinary college

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Orel, Russia

Volkova I.L.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin

Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассмотрены некоторые новые виды роботов строителей, рекомендуемые для работы.*

Данные технологии очень удобны для применения.

Ключевые слова: 3-D принтер, дроны, ERO на гусеничном ходу, интересные открытия, роботы.

Abstract: The article discusses some new types of construction robots that are recommended for work.

These technologies are very convenient to use.

Keywords: 3-D printer, drones, tracked ERO, interesting discoveries, robots.

Как роботы стали быстро заменять людей, но и так же помогать в строительстве? Как люди собираются использовать в строительстве роботов для достаточно сложной работы и насколько это всё надёжно?

Титул «Отца робототехники» принадлежит американскому инженеру Джозефу Энгельбергеру, который в 1930 году познакомился с изобретателем Джорджем Деволом, и спустя 3 года они изобрели производственного робота Unimate №001 – это первый усовершенствованный робот для сборки автомобилей. С этого и началось дальнейшее развитие робототехники в мире.

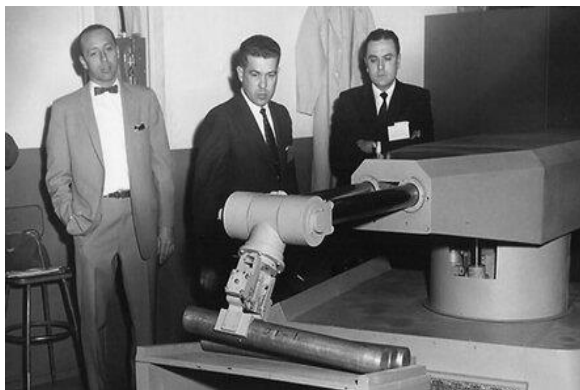


Рисунок 1 – Первый собранный робот

Рассмотрим примеры роботов в строительной сфере. Начнём с новых открытий, например, роботы могут стирать бетонный слой со стены и одновременно убирать за собой пыль и грязь, чтобы строители не дышали грязным воздухом. И этот мусор можно будет отвозить на переработку. Это ERO на гусеничном ходу. Их придумал студент (Омер Хэкаймомероглу) из шведского института. Выглядят они так, как показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – робот ERO на гусеничном ходу

Существуют 3-D роботы, которые могут изобретать разные фигуры и т.д. Так же, существует такой робот, который может печатать строительные конструкции, разного размера. Над таким роботом работало много лабораторий и научных школ из разных стран. Данный робот представлен на рисунке 3.

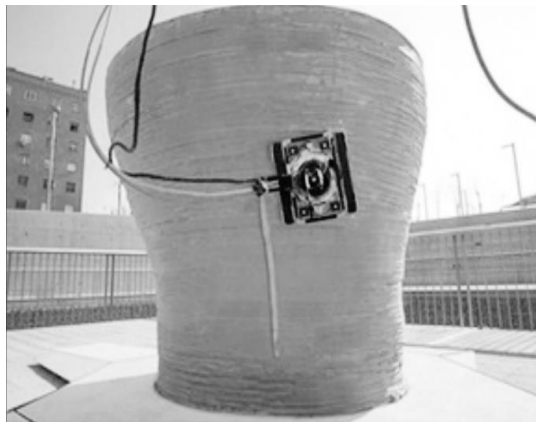


Рисунок 3 – 3-D робот

По моему мнению это самые интересные открытия за последнее время. Существует множество роботов «помощников в строительстве». Например, всем известные дроны (рис. 4). Да именно они, тоже являются помощниками в строительстве, так как

в них встроены камеры, можно из далеко наблюдать за процессом строительства.



Рисунок 4 – Робот дрон

Роботы для разравнивания раствора на поверхности, тоже очень помогают работникам. (рис. 5.)



Рисунок 5 – Робот для разравнивания раствора на стенах

Машины, которые запрограммированы и сами могут выкладывать кирпичи, выравнивать раствор на поверхности или же мобильные приложения для лучшего расположения зданий. И вообще их огромное количество.

На данный момент можно рассмотреть, новые идеи для разработки новейших роботов, для печати зданий, так же были бы удобны роботы для сноса зданий, ими можно было бы управлять через приложения и на достаточно дальнем расстоянии от человека, чтобы не повредить его здоровье.

Нужно задуматься о создании новых роботов, например,

- роботы для наклеивания обоев без помощи человека, их можно было запрограммировать на нужную высоту и ширину для подклеивания;

- робот-трамбовальщик, который утрамбовывает грунт перед заливкой бетона;

- робот-копатель, которого программируют на определённую глубину, таким образом, можно было бы следить за работой по камере, встроенной в робота.

Эти открытия, конечно, очень интересны и полезны в данной сфере, но что же делать людям, если их заменят роботы? Даже после появления машин в нашей жизни, нельзя останавливаться, надо идти только вперёд, изучать, что-то новое и пробовать себя в различной рабочей сфере.

В заключении хочу сказать, что наш мир не перестаёт удивлять человечество своими новыми открытиями.

Список литературы:

1. Химиченко, А.А., «МАТИ»-Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского, г. Люберцы. – 81 с.

2. Шманев, И. История создания 3D принтера / И. Шманев, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 401-402.

3. Дорогавцев, Р. В. Краш-тест и его актуальность в современном мире / Р. В. Дорогавцев, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2014-2015 г, Орел, 12 апреля 2015 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2015. – С. 212-214.

4. Внукова, О. В. Современные строительные машины и оборудование / О. В. Внукова, Ю. Р. Царькова // Перспективы развития научных исследований : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 25 сентября 2020 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 12-18.

5. <https://top3dshop.ru/blog/robototehnika-v-stroitelstve.html>.

6. Воронин, С.И. Современное строительство / С.И. Воронин, Т.Г. Павленко // Студенчество России: век XXI: Материалы

VII Всероссийской молодежной научно-практической конференции. – Орёл: Изд-во ОрелГАУ, 2020. – С. 155-157.

7. Воронин, С.И., Павленко, Т.Г. Строительство и современность / С.И. Воронин, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 70-73.

УДК 530.1

ФИЗИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Внукова З. М., Погребной М. Е., Юрченко Н. А.

Гришина С.Ю. кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина»,
г. Орёл, Россия

PHYSICS IN CONSTRUCTION

Vnukova Z.M., Pogrebnoy M.Y., Yurchenko N. A.

Grishina S.Yu., candidate of physical and mathematical sciences,
associate Professor
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** Строительная физика изучает теоретические основы и практические методы формирования архитектуры, решает вопросы создания оптимальной среды внутри здания и долговечность ограждающих конструкций (стены, перекрытия, окна).*

***Ключевые слова:** строительство, физика, инженер, геодезия.*

***Abstract:** Construction physics studies the theoretical foundations and practical methods of architecture formation, solves the issues of creating an optimal environment inside the building and the durability of enclosing structures (walls, floors, windows)*

***Keywords:** construction, physics, engineering, geodesy.*

Строительство относится к той области деятельности человека, где особенно прочен союз науки, техники и искусства. Среди наук физика занимает важное место в строительстве, которое осо-

бенно возросло в наши дни. Физика отражает действительность в понятиях, законах, теориях, а строительство - в сооружениях.

Физика – это наука, которая изучает явления природы в общем значении. Она исследует механические, электрические, магнитные, тепловые, звуковые и световые явления. Физику называют «фундаментальной наукой». По этой причине ее законы применяют в: медицине, строительстве, в технике, в электронике и электротехнике, оптике, астрономии, геодезии и многом другом [3].

Строительная физика подробно изучает явления и процессы в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Эти явления и свойства характеризуются физическими величинами. Строительная деятельность тесно связана с многими условиями: температура, влажность, состав воздуха, плотность вещества [2].

Строительство в целом основано на законах физики. Любой инженер и строитель – должен обеспечить прочность и надежность строительных сооружений, а также и их эксплуатационные качества. Очень важно в строительстве знать и уметь рассчитать прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции. Инженеры-строители и архитекторы также учитывают и решают такие проблемы как теплозащита, деформация, инсоляция (солнечный нагрев и солнцезащита), звукоизоляция, акустика помещений, допустимые нагрузки и т.д.

Первым делом изучается территория, где будет стройка. Данный процесс выполняют геодезисты. Инженерная геодезия рассматривает методы и средства геодезических работ при проектировании, непосредственно строительстве и эксплуатации различных инженерных сооружений. Задачи геодезии решаются с помощью специальных измерений, которые выполняются с помощью геодезических приборов, так как необходимо оценить участок под строительство. Необходимо получить информацию о рельефе местности. Все эти расчеты служат основой для проектирования сооружений и зданий.

Изменение формы предметов, например, изгиб арматуры, происходит при помощи машин и механизмов. При возведении стен, происходит изменения положения. Примером может послужить, готовые стеновые блоки и панели, которые устанавливаются и поднимаются при помощи подъемного крана.

Изменение состояния вещества мы можем увидеть при увлажнении бетона. После укладки вода, которая разбрызгивается по его поверхности, будет испаряться или впитываться [1].

Строительная светотехника – раздел строительной физики, освещающий вопросы обеспечения помещений естественным светом и прямым солнечным облучением.

Освещенность – это величина светового потока, падающего на единицу площади.

Освещение помещений существуют трех видов: искусственное; естественное; совмещённое. Искусственными источниками света являются электрические лампы. Например, лампы накаливания, люминесцентные, ртутные, натриевые, ксеноновые, галогенные и др. Естественным источником света является солнце. Освещение называют совмещенным, когда в помещение попадает искусственный и естественный свет в определенных соотношениях.

В настоящее время так же набирают популярность энергоэффективные дома. В концепции энергоэффективных домов, все чаще инженерные системы экологической застройки и домов применяются вместе с компьютерными системами. Наличие в здании системы «умного дома» может повысить ресурсоэффективность его на 20-30 % [5]. «Умный дом» или «Интеллектуальное здание» – это использующее последние разработки в области микропроцессоров и электронной техники здание, в котором объединение систем управления и обслуживания позволяет жилищу иметь высокие характеристики функциональности и гибкости, и одновременно сдерживать стоимость строительства и эксплуатации. К примеру, за счет устранения лишнего освещения путем выключения света и электроприборов, когда они не нужны в комнатах, покинутых хозяевами, удастся сэкономить до 30 % электроэнергии. Энергоэффективные дома, очень действенно позволяют экономить энергию и являются хорошим решением проблемы улучшения качества энергосбережения в строительстве

Строительные работы ведется в физическом разрезе так, что все изменения физического состояния тел можно проследить и измерить. Изменения массы, длины и ширины, времени и температуры тел измеряются и документируются. Также и запланированные изменения физического состояния материалов принимаются в расчет с тем, чтобы по окончанию строительных работ выйти на нужные показатели [4].

Список литературы:

1. Дундич, Е.И. Лабораторный практикум по строительной физике ограждающих конструкций зданий / Е.И.Дундич, В.Ф.Константинов, В.А.Реусова. – Харьков, 1982.

2. Гусев, Н.М. Основы строительной физики / Н.М.Гусев. – М.: Стройиздат, 1975.

3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, т.т. 1-5 / Д.В.Сивухин. – М.: Высшая школа, 2018. – 325 с.

4. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства; Academia. – М., 2013. – 528 с.

5. Роберт К. Элсенпитер, Тоби Дж.Велт. Умный дом строим сами / Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 384 с.

6. Багтыяров, Д. Б. Физика в строительстве современных зданий / Д. Б. Багтыяров, Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 176-179.

7. Павленко, Т. Г. Физика и строительство: современные гидроизоляционные материалы / Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции, Орёл, 07–08 декабря 2017 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 425-429.

УДК 674.038

СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Внукова О.В., Царькова Ю.Р.

Научный руководитель:

Волкова И.Л., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина»,

г. Орёл, Россия

PROPERTIES OF WALNUT WOOD

Vnukova O.V., Tsarkova Y.R.

Research supervisor:

Volkova I.L., senior lecturer

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные физические свойства древесины грецкого ореха, а также применение данного материала в различных сферах.

Ключевые слова: Грецкий орех, древесина, плотность, прочность, изгиб.

Abstract. *This article discusses the main physical properties of walnut wood, as well as the use of this material in various fields.*

Keywords: *Walnut, wood, density, strength, bending.*

Грецкий орех – переводится с латинского языка как «*Juglans regia*». Он пришел к нам из центральных районов Азии, а произрастает в основном на территории северного полушария, примерно между 30 и 50 градусами северной широты. Его плоды невероятно питательны, они имеют в своем составе различные жиры (витамин «E», некоторые группы полиненасыщенных жирных кислот), белки с полноценным составом аминокислот, углеводы, витаминные группы и микроэлементы. Плоды этого дерева часто называют «праздником для мозга» в силу того, что они обладают поистине уникальными питательными свойствами. Интересно, что урожаем сформировавшегося и окрепшего дерева, может составлять порядка 290-320 килограмм орехов в год, а один еще совсем зеленый орешек с белой сердцевинкой содержит 2 суточные нормы витамина «C». Абсолютно все отходы орехового производства могут быть использованы. Его древесина пользуется большим спросом ввиду высокой жаростойкости и ударостойкости, а также привлекательности внешнего вида.

Грецкий орех представляет собой ценную разновидность деревьев. Его древесина имеет крупные разводы и прямую текстуру, она в меру тверда и вязка, а потому – великолепно обрабатывается. Сердцевина дерева обладает приятными цветами, оттенки которых могут меняться от светло-коричневых до шоколадных с темными строгими полосами. Заболонь ореха обычно светлых цветов с оттенком красного.

У него тонковолокнистая древесина, твердость и плотность которой составляет от 450 до 750 кг/м³. Материал имеет хорошую прочность на изгиб, он вязок, но недостаточно эластичен. В процессе сушки древесина может коробиться, но после сушки – отлично сохраняет форму. Она умеренно стойка к гниению, имеет высокую износостойкость, сравнимую со степенью сопротивляемости к выдергиванию креплений – с древесиной из березы.

Его древесина зачастую выступает в роли побочного продукта при выращивании грецких орехов, поэтому она нечасто поступает на специализированные деревообрабатывающие фабрики. Такие

предприятия, как правило, имеют узкую специализацию, они немногочисленны, а также производят небольшие объемы продукции. Для изготовления наиболее ценного, щедро усеянного прекрасными узорами шпона, для которого используется свилеватая часть, берут преимущественно нижние части дерева.

Из ореха производится мебель, оформляется отделка автомобилей и домов. В связи с его высокой ценой, для отделки чаще всего используют шпон. Помимо этого, из ореха изготавливают деревянные элементы оружия, так как материал является идеальным для этих целей. Говорят, что использование этой породы для производства определенных комплектующих частей оружия вызвало значительное сокращение ореховых посадок в годы войны. Примечательно, что ранее, из ореха производились даже пропеллеры для самолетов.

К основным физическим и механическим особенностям относятся:

- вес с учетом влажности породы – $0,60 \text{ г/см}^3$ и влажностью – 15 %;

- сопротивление на изгиб – 975 кг/м^3 , на сжатие – 485 кг/см^2 , на ударный изгиб – $0,36 \text{ кг/см}^3$;

- расчетное значение усушки – 0,46, а также твердость породы – 580 кг/см^2 .

Характеристики прочности: на изгиб – 0,0182 МПа. На сжатие – 0,093 МПа, на скалывание – 0,019 МПа, вязкость породы – $0,125 \text{ кДж/м}^3$.

Усредненное значение показателей этой древесины (верхняя часть дрови показывает влажность 12 %, нижняя часть – 30 % и более):

- влажность: тангенциального – 0,28 %, объемного – 0,48 %, радиального – 0,18 %;

- прочность: на продольное сжатие – $55,4/23,3 \text{ МПа}$, на изгиб – $108/59,5 \text{ МПа}$;

- прочность на скалывание: тангенциальной – $11,4/6 \text{ МПа}$, радиальной – $10,7/5,8 \text{ МПа}$, ударная вязкость – $74,3/63 \text{ кДж/м}^2$;

- упругость при изгибе – $11,7/8,33 \text{ ГПа}$;

- торцовая твердость – $62/38 \text{ Н/мм}^2$.

Усредненное значение сопротивления раскалыванию: в радиальной – $18,7/11,65 \text{ Н/мм}$ и в тангенциальной – $17,6/11 \text{ Н/мм}$ плоскости.

Применение древесины грецкого ореха. Орехи особенно питательны, поэтому их употребляют свежими, а также добавляют во

многие кулинарные блюда. Сфера применения масла ореха просто не имеет границ. Оно широко используется в полиграфии, фармацевтической промышленности, изобразительном искусстве, а также в процессе экстрагирования различных эфирных масел. Орехи достаточно неплохо транспортируются, их хранение не вызывает особых сложностей, а ядра сохраняют при этом все свои питательные вещества.

Зеленая кожура ореха и листья этого дерева содержат огромную концентрацию витамина С. Их оболочка содержит галловую и эгалловую кислоты, а также дубильные вещества. Его орехи и листья широко применяются для производства черных и коричневых цветов краски. Из листьев производится эфирное масло.

Орех неплохо обрабатывается и полируется, потому его используют в самолетостроении, отделке, производстве резных изделий высокого качества, а также изготовления столярной продукции. Эта древесина выступает в роли вторичного продукта, вследствие чего ее стоимость достаточно высока, и на рынке ее не так много.

Также используется древесина капов. При распиле поверхность этого материала имеет изысканный декоративный рисунок, а также изящную текстуру. Из него производится особенно дорогая мебель, разнообразные виды шпона и паркета, декоративная фанера, отделка салонов автомобилей и домов.

Стоит отметить, что, несмотря на особую ценность этой древесины, ее рубят только в крайнем случае из-за того, что плоды дерева представляют собой большую ценность, чем древесина. В процессе заготовки дерева, как правило, выкапывается вместе с корневой системой. Все просто: нижняя часть дерева зачастую содержит клубневидные утолщения, которые также представляют большой интерес ввиду того, что имеют утонченную узорчатую древесину.

Благодаря своим уникальным качествам эта ценная древесина используется для изготовления деревянных частей оружия.

Список литературы:

1. Древесина ореха / Орнаментум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ornamentum.biz/statii/porody-dereva/316-drevesina-oreha/>.

2. Физико-механические свойства древесины ореха грецкого и её использование в лесной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21707643>.

3. Орех (грецкий) | Справочник | Лесоматериалы | Деревянное строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://les.novosibdom.ru/node/443>.

4. Древесные породы: грецкий орех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4169#:~:text=Физико-механические%20свойства%20древесины%20грецкого%20ореха%3A,-%20580%20кг%20см%20%20>.

5. Прочность фанеры и её изготовление / Ю. Р. Царькова, О. В. Внукова, И. В. Царьков, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 135-139.

УДК 621.45.034.3

ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВА НА МАТЕРИАЛ ФОРСУНКИ

Дорофеев Д.И., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

EFFECT OF FUEL ON THE NOZZLE MATERIAL

Dorofeev D.I., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье говорится о том, как рабочий раствор влияет на материал форсунки (распылителя).*

***Ключевые слова:** форсунка, топливо, агрегат, система впрыска.*

***Abstract:** This article describes how the working solution affects the material of the nozzle (sprayer).*

***Keywords:** nozzle, fuel, unit, spray system.*

Форсунка представляет собой клапан, который управляется с помощью импульса блока управления и электромагнитных волн.

Игольчатый клапан в состоянии закрытия удерживается рекуррентной пружиной, а при впуске импульсов от ЭБУ на обвивку возбуждения он становится открытым. Созданное топливным насосом горючее, распространяется в камеру сгорания под давлением.

В двигателях на дизеле долгое количество времени применялись механико-управленческие форсунки, которые открывались под сильным давлением топлива, но в настоящее время такие системы считаются устаревшими, их заменяют электрогидравлические и пьезоэлектрические.

Если систему рассматривать в виде возможности профилактической промывки, значение не будет иметь вид форсунки, а место ее размещения в приемном канале или принудительно в камере сгорания, то есть система с рассортированным впрыском.

Системы распределяющего впрыска не слишком динамичны и энергопрожорливы. В то же время они менее ощутимые к качеству топлива, но самое важное-они легче в обслуживании, а при чистке, в них хорошо очищается впускной тракт.

Естественно, впрыск, наоборот, имеет огромную мощность при бережливом расходе, но реагирует на плохое топливо, полезно склонен к загрязнению форсунок и значительно сложнее в обслуживании.

При хорошей работе форсунок в градуированных отверстиях распылителя топливо делится на мельчайшие частицы. Но если каналы распылителя загрязняются, то никакого высокоточного распыления не будет. Загрязнение приводит к переработке топливной смеси, большого количества расхода бензина или солярки, ухудшению воспламенения.

Производители авто рекомендуют проводить очистку каждые 20-30 тысяч километров, не дожидаясь засорения и появления ошибки на бортовом компьютере.

Качество рабочего раствора играет важнейшую роль в качественной работе форсунок. Будь это наипростейший опрыскиватель, либо же сложный ДВС. Поэтому к выбору рабочей смеси нужно проявлять особое внимание, особенно это касается дизельного топлива. За частую бывает, что в погоне за экономией, путем покупки дешевого горючего, топливные форсунки постепенно приходят в негодность, в следствии чего может произойти отказ всего агрегата. Также не стоит забывать про фильтры всех видов. Своевременное обслуживание и замена продлевает срок службы форсунок.

Таким образом, можно сделать вывод, что своевременное обслуживание всех рабочих узлов, связанных с форсунками, а так-

же правильный подход к выбору рабочего раствора, продлевает срок службы машин и агрегатов.

Список литературы:

1. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления материалов на примере расчётов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

2. Кадысев, М. Ю. Сопромат и автомобили / М. Ю. Кадысев, В. И. Дорофеев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 255-257.

3. Зубков, А. О. Прочность деталей тормозной системы автомобилей / А. О. Зубков, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 269-272.

4. Соловьев, А. А. Инновации в автомобилестроении / А. А. Соловьев, Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 63-67.

УДК 624.012

**ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ
ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ
ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

**Золотарев А.С., Волкова И.Л.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия**

**STRENGTH RIGIDITY AND STABILITY OF STRUCTURAL
ELEMENTS OF MODERN HIGH RISE BUILDINGS**

**Zolotarev A. S., Volkova I.L.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Объёмы современного строительства зданий повышенной этажности, как в России, так и в мире, с каждым годом неуклонно увеличивается. Это легко объясняется тем, что: наблюдается острая нехватка территории в экономически развитых районах, а также необходимостью концентрации в одном месте всех административных и финансовых центров мегаполиса. А также, стремлением государств и отдельных организаций в частности, показать свой уровень научного, технологического и экономического прогресса.*

***Ключевые слова:** строительство, высотные здания, конструктивная система, перекрытия, конструкции.*

***Abstract:** The volume of modern construction of high-rise buildings, both in Russia and in the world, is steadily increasing every year. This is easily explained by the fact that: there is an acute shortage of territory in economically developed areas, as well as the need to concentrate all the administrative and financial centers of the metropolis in one place. And also, the desire of states and individual organizations in particular, to show their level of scientific, technological and economic progress.*

***Keywords:** construction, high-rise buildings, structural system, floors, structures.*

Небоскребы олицетворяют собой определенный уровень технологического развития, как отдельных стран, так и всего общества в целом.

Массовое строительство высотных зданий в России началось сравнительно недавно, всего лишь, каких-то лет двадцать назад, в свою очередь история возведения высотных зданий по всему миру насчитывает около 100 лет. Основной проблемой в этой сфере, которая не позволяет возведение в полной мере таких зданий, отвечающих высоким современным требованиям по всей территории Российской Федерации, является отсутствие завершённой проектной и эксплуатационной документации.

Нормативные и технологические документы, созданные совсем недавно, представляют собой практически оставленные без изменений переписанные, с увеличенными коэффициентами запаса жесткости и устойчивости, советские строительные нормы и правила, регламентировавшие строительство зданий до 20 этажей, при определенных условиях. Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий представляет собой комплекс различных архитектурно-технических задач, для решения которых требуется сложная система определенных знаний, непосредственно влияющая, в том числе, и на характер принятого объёмного, пространственного и планировочного решений.

В строительных работах применяют разнообразные конструктивные решения (совокупность взаимосвязанных вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость) с различными компоновочными решениями. В целом, все системы можно разделить на три основные категории: каркасные, которые могут быть рамнокаркасными, каркасными с диафрагмами жесткости и каркасно-ствольными; стеновые, среди таких систем выделяют, в основном, схемы с перекрестным расположением стен и коробчатые или так называемые оболочковые; смешанные.

Наиболее полный анализ несущих конструкций современных зданий повышенной этажности, построенных по всему миру, показывает, что их конструктивное и объёмно – планировочное решение зависит, в наибольшей степени, от высоты проектируемого объекта. Влияние на выбор проектируемых конструкций высоток оказывают природные условия, в первую очередь, сейсмическая активность района строительства, инженерно-геологические, солнечная радиация, а также атмосферные, в том числе ветровые внешние воздействия, уровень вибрационных нагрузок и т. д.

Важным критерием на начальной стадии разработки проекта является определение ветровой нагрузки на объект строительства. В этом случае требуется учитывать не только статическую надеж-

ность конструкций, но и реакцию всего здания на постоянно изменяющиеся внешние и внутренние воздействия. Значительные изменения и улучшения прочностных характеристик высотных зданий произошли при использовании в конструкциях таких материалов как стекло и металл.

При использовании мало-пролетных перекрытий используют перекрестно-стенную схему элементов. Размерность отделов конструкций и узлов рекомендуется выбирать так, чтобы основание перекрытий опирались на несущие конструкции по контуру и трем сторонам, например, 2 длинным и 1 короткой. При средне-пролётных перекрытиях применяют перекрестно-стеновые, поперечно-стеновые, продольно-стеновые конструктивные элементы системы.

При перекрестно-стеновой системе стены наружной стороны рекомендуется проектировать несущими, а размеры конструктивных ячеек проектировать так, чтобы каждый из узлов перекрывался 1-ой или 2-мя плиточными перекрытиями. При поперечно-стеновой конструктивной системе продольные стены проектируются из легких стройматериалов. В небоскребах при применении таких элементов несущие поперечные стены проектируются сквозными по всей ширине здания, а продольные стены необходимо располагать так, чтобы они попарно и поперечно скрепляли конструктивные элементы стены. При продольно-стеновой конструктивной системе все наружные стены проектируются несущими. Шаг поперечных стен, являющихся диафрагмами жесткости, необходимо указывать с расчетом не более 2,4 метров.

В зданиях с использованием крупнопанельных элементов для принятия усилий, действующих вдоль плоскости горизонтальных конструктивных диафрагм жесткости, сборные железобетонные плиты, перекрытия и покрытия соединяют между собой 2 связями вдоль граней. Расстояние между связями рекомендуется принимать не более 3 метров. Требования к поперечным сечениям для связей определяется по техническим и конструктивным расчетам.

По действующим на сегодняшний день СНиПам, проектирование оснований для свайных фундаментов и подземных частей высоток могут выполнять только те организации, которые имеют лицензию на проектирование зданий 1 и 2 уровней ответственности в сложных инженерно-геологических условиях.

Расчеты фундаментов и подземных частей таких зданий необходимо выполнять по несущей способности, и по деформации

(осадкам, кренам, изгибам), со строгим соблюдением условий текущего мониторинга за ситуацией.

Что бы сократить процесс строительства необходимо принять минимальное число отдельных объёмов здания, попытаться избежать сложных замкнутых форм, а сварочные работы при монтаже свести к наименьшим значениям. Таким образом можно достичь максимальной жесткости при наименьшем весе и малых трудозатратах.

Современные системные решения при проектировании каркаса здания с повышенной этажностью предлагают комплексное применение таких железобетонных конструкций, в которых имеются элементы из железа с профильным сечением кроме обычной стержневой арматуры. Это приводит к разработке наиболее рациональных систем, для определенных диапазонов высотных геодезических отметок. Факторы, определяющие необходимый уровень эффективности выбранного типа конструкции: использование элементов каркаса и фундаментов из высокопрочных материалов; оптимизация взаимодействия несущих конструкций здания; применение новых методов сборки, например, лазерная сварка, болтовые соединения и т.д.

Анализ несущих систем высотных зданий, построенных по всему миру, показывает, что их конструктивное и компоновочное решения зависят, главным образом, от высоты объекта. Однако наибольшее влияние на выбор конструктивной системы оказывают такие факторы как: сейсмическая активность в районе строительства объекта, инженерно-геологические условия, атмосферные, а также ветровые воздействия, архитектурно-планировочные требования к решению определенного рода задач. Инженер в каждом конкретном случае принимает техническое решение руководствуясь требованиями, которые установлены международными или национальными стандартами, СНиПами и другими руководящими документами, учитывая при этом собственный опыт и интуицию.

Список литературы:

1. Щукина, М.Н. Современное высотное строительство / М.Н.Щукина, Ю.Г.Граник. – М.: ИТЦ Москомархитектуры, 2019. – 464 с.
2. Григорьев, С.М. Анализ влияния диафрагм жесткости на формирование напряженно-деформированного состояния многоэтажных рамно-связевых зданий / С.М.Григорьев // Вест. МГСУ. – 2019. – № 1. – С.70-78.

3. Григоршев, С.М. Особенности взаимодействия диафрагм жесткости с элементами в зданиях с рамно-связевой схемой / С.М.Григоршев, А.И.Сапожников // Строит, материалы, оборудование и технологии XXI века. – 2019. – № 11. – С. 29-31.

4. Гувернюк, С.В. Компьютерное моделирование аэродинамических воздействий на элементы ограждений высотных зданий / С.В.Гувернюк // АВОК. – 2018. – № 8. – С. 18-24; 2018. – № 1. – С. 16-22.

5. Царькова, Ю. Р. Быстровозводимые каркасные здания / Ю. Р. Царькова, И. В. Царьков, О. В. Внукова // Наука и образование: теория и практика : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Нефтекамск, 18 декабря 2020 года / под общей редакцией А.И. Вострецова. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2020. – С. 120-124.

6. Харин, М. В. Прочность, жесткость и устойчивость зданий / М. В. Харин, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 399-401.

7. СНиП 2.01.07-8-19 Нагрузки и воздействия. МГСН 4.19-2020 Временные нормы и правила проектирования многофункциональных зданий с повышенной этажностью и зданий-комплексов в крупных городах.

УДК 796

**ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ**

Моргунова Е.С., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,**

г.Орёл, Россия

STRENGTH OF MATERIALS IN SPORT

Morgunova E.S., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: В данной статье рассматривается основное свойство материалов, которое используется в производстве

спортивной обуви и одежды. Приведён анализ на примере сравнения разных моделей кроссовок.

Ключевые слова: *материалы, свойство, прочность, разрыв, плотность, амортизация.*

Abstract: *This article discusses the main property of materials used in the production of sports shoes and clothing. The analysis is given on the example of comparing different models of sneaks.*

Keywords: *materials, property, strength, rupture, density, depreciation.*

Что же такое прочность? Этот термин обозначает способность материалов или сплавов сопротивляться разрушению или деформации под действием приложенных нагрузок. Данное свойство является основным для большинства материалов, которые используются в горной и строительной промышленности, так как от него зависит нагрузка, воспринимаемая элементом при заданном сечении. Прочность материалов характеризуется пределом прочности и зависит от показателя его плотности, пористости и характера пор, влажности. Предел прочности условно равен максимальному значению напряжения, возникающему под нагрузкой и вызывающему разрушение материала. Известно, что материалы, в зависимости от своего происхождения и структуры, по-разному противостоят напряжениям.

Данная тема для меня очень актуальна не только потому, что я будущий инженер-строитель, но и потому, что я спортсмен! Для спортсменов прочность материалов не менее важна. Например, хороший легкоатлетической шест должен быть легким, обладать очень большой прочностью и эластичностью. Если спортсмен будет легкомысленно относиться к выбору шеста, изучению его характеристик, то снаряд сломается, а человек нанесёт себе серьёзную травму. Большой прочностью и износостойчивостью должны обладать спортивная экипировка и обувь. Одежда должна выдерживать различные физические нагрузки спортсмена и при этом не рваться, не протираться и не деформироваться при любых условиях ее применения. Функция прочности обеспечивает долговечность спортивной одежды. А также не маловажно, чтобы была высока прочность подошвы беговых кроссовок. Кроссовки - это один из видов обуви, который предназначен для того, чтобы обеспечить комфорт и удобство при занятиях спортом. Они должны снижать нагрузку на всю стопу, предотвращать быструю усталость ног,

смягчать удары при беге и быть очень прочными для продолжительной эксплуатации. Для меня это главный критерий при выборе обуви. Подошва у хороших и качественных кроссовок состоит из пеноматериала, который обеспечивает непревзойдённую лёгкость, упругость, амортизацию и, конечно же, высочайшую прочность.

Такие беговые кроссовки, как REEBOK, ADIDAS, NIKE имеют очень гибкую подошву со вставками из прочной резины. В женских кроссовках пятка находится выше, чем в мужских. Это сделано с целью лучшей защиты ахиллова сухожилия. Подошва в зимних моделях содержит в своём составе специальные материалы, не позволяющие резине загрузеть или потрескаться от холода. Каковы же основные отличия тренировочных кроссовок от беговых? У обычных кроссовок более гибкая подошва и маленькая высота пятки, с помощью которой вес тела располагается ниже к земле. Благодаря этому легче отталкиваться во время прыжков или резких разворотах в движении. В беговых же кроссовках подошва выше и толще, что способствует большей амортизации, снижению нагрузок с суставов и связок при быстрых и интенсивных тренировках. Например, кроссовки ADIDAS SPINGBLADE были сделаны специально для профессиональных бегунов, но у них совсем отсутствует амортизация, через короткий период подошва начинает разваливаться. А вот уже последняя модель ADIDAS ULTRABOOST 20 кардинально отличается от своего предшественника.

Эти кроссовки входят в рейтинг самых лучших беговых кроссовок 2020 года. Амортизация отличная, подошва полностью изготовлена из пены Boost, которая состоит из вспененных гранул термопластичного полиуретана. Они соединяются вместе для получения цельной промежуточной подошвы. Этот материал стал лидером по возврату энергии на отталкивании, он более устойчив к износу и не теряет своих свойств при разных погодных условиях.

Таким образом, прочность материалов - это основной критерий работоспособности. Он важен во всех сферах нашей жизни, как в строительной промышленности, так и в обувной, и в швейной. Тренировки в хорошей обуви не только дадут прогресс в вашей подготовке, но и защитят ваши ноги от всевозможных травм.

Список литературы:

1. Беговые кроссовки Adidas: обзор коллекции 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://training365.ru/krossovki-adidas-obzor/>.

2. Топ кроссовок, которые не стоит покупать. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://zen.yandex.ru/media/id/5f19858a90c49973482f06f7/top-krossovok-kotorye-ne-stoit-pokupathudshie-krossovki-po-moemu-mneniiu-5f212a2a95928c2f8a33d15b>.

3. Подошвы кроссовок - материалы и особенности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forma-odezhda.ru/encyclopedia/podoshvy-krossovok/>.

4. Верижников, Е. Ю. Прочность материалов используемых в производстве спортивной обуви / Е. Ю. Верижников, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 88-91.

5. Дорофеев, В. И. Сопротивление материалов в баскетболе / В. И. Дорофеев, М. Ю. Кадышев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 250-252.

6. Волкова, И. Л. Организация научной деятельности обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 347-350.

7. Минаев, С. Эволюция футбольных мячей / С. Минаев, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 350-353.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ШЛАНГИ
Семенов Д.А., Волкова И.Л.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»
г. Орёл, Россия

HYDRAULIC HOSES
Semenov D.A., Volkova I.L.
Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin»
Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье пойдёт речь о гидравлических шлангах, которые используются в сельском хозяйстве.*

***Ключевые слова:** техника, гидравлический шланг, срок работы.*

***Abstract:** This article will focus on hydraulic hoses that are used in agriculture.*

***Keywords:** equipment, hydraulic hose, service life.*

В сельскохозяйственной технике используется много деталей, на которые стоит обращать внимание, например, подшипники, фильтры и т.д., но не стоит забывать и о тех деталях, которые несут одну из главных ролей в работе техники – это гидравлические шланги или РВД (рукав высокого давления). Гидравлические шланги используются, практически, во всех современных гидравлических системах. Устроены все они по-разному, но в большинстве случаев шланги имеют специальные размеры и специальные соединители для работы на конкретных машинах.

Гидравлический шланг состоит из нескольких слоев, что обеспечивает полную герметичность в проведение по ним любые жидкости: первый слой – внутренний резиновый слой, изготавливается из резины с особым составом и устойчив к воздействию внутренних сред от растяжения; второй слой – металлический армирующий слой, изготавливается из проволоки или синтетических нитей и наматывается в несколько слоев; и третий слой – наружный защитный резиновый слой, изготавливается из той же резины что и первый слой, защищает от внешних факторов таких как износостойкость, изгиб и т.д. На концах гидравлических шлангах устанавливаются металлические фитинги.

Шланги производят из высококачественного сырья на специальных сборочных станках, с помощью метода экструзии. Во время изготовления рукавов при производстве могут повлиять некоторые факторы – соблюдение всех технологий в процессе изготовления и человеческий фактор. Если использовать качественные сырьевые материалы можно добиться того что у шлангов появиться длительный срок службы, оптимальные характеристики при эксплуатации в различных динамических гидравлических условиях и максимальное допустимое давление на разрыв.

Шланги высокого давления классифицируются на два вида:

- шланги с оплеткой;
- шланги с навивкой.

Самым распространенным в России видом является оплеточный в конструкции РВД. По стандартам шланги могут выдерживать температуру жидкости в диапазоне от -40 до 100 градусов, а если в качестве жидкости используется эмульсия и масла, то в диапазоне от -40 до 70 градусов.

Существует несколько причин выхода из строя РВД:

- сухой воздух – внутренние стенки шланга получает многочисленные трещины из-за сухого воздуха;
- минимальный радиус изгиба – гидравлические шланги выходят из строя из-за несоблюдения минимального радиуса изгиба, чтобы избежать этого следует проверять рекомендации по радиусу изгиба;
- глубина вставки – во время сборки не был правильно собран фитинг, необходимо чтобы фитинг был вставлен на глубину по рекомендации глубины вставки;
- перегрев – это значит, что шланг стал очень жестким и начинает трескаться, теряя свою форму, предотвращение следует смотреть по рекомендованным диапазон температур;
- истирание – некоторые шланги работают в суровых условиях и в конце концов приходят в негодность, чрезмерный износ приводит к истиранию покрытия.

Если соблюдать все требования эксплуатации гидравлических шлангов, то можно продлить их на более длительный срок работы, при этом не создавая проблем ни персоналу, ни технике.

Список литературы:

1. Волкова, И. Л. Планирование научно-исследовательской работы обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы IX международной молодежной науч-

но-практической конференции, Орёл, 07–08 декабря 2017 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 416-420.

2. Волкова, И. Л. Структура организации управления научной деятельностью обучающихся / И. Л. Волкова // Актуальные вопросы профессиональной ориентации сельских школьников в современных условиях развития агробизнеса : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 05 июля 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 161-164.

3. Гаврикова, Н. В. Сопротивление материалов и машины / Н. В. Гаврикова, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 280-282.

4. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления материалов на примере расчётов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

5. Кадысев, М. Ю. Сопромат и автомобили / М. Ю. Кадысев, В. И. Дорофеев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 255-257.

**ВЛИЯНИЕ РАБОЧЕГО РАСТВОРА
НА МАТЕРИАЛ ФОРСУНКИ**

Семенов Д.А., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия**

**EFFECT OF THE WORKING SOLUTION ON
THE NOZZLE MATERIAL**

Semenov D.A., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Опрыскиватели в сельском хозяйстве служат для разбрызгивания воды, растворов для борьбы с вредителями, болезнями, сорняками или для подкормки растений. В опрыскивателях встроены специальные устройства – форсунки.*

***Ключевые слова:** деталь опрыскивателя, форсунка, агрегат, раствор.*

***Abstract:** Sprayers in agriculture are used for spraying water, solutions for pest control, diseases, weeds or for fertilizing plants. The sprayers have built-in special devices-injectors.*

***Keywords:** sprayer part, nozzle, unit, solution.*

Форсунки, как и другие детали опрыскивателя, необходимо подбирать руководствуясь типом и моделью агрегата. Наибольшая эффективность при использовании форсунок достигается при условии строго соблюдения трёх основных факторов:

- правильный выбор препаратов;
- оптимальные сроки применения;
- технологии применения, в том числе правильного подбора распылителей.

Форсунки для опрыскивателей бывают разными, бывают керамические, латунные, полимерные или из нержавеющей стали. У каждой форсунки, неважно из какого материала она изготовлена, имеется ресурс работы по износоустойчивости. Влияние рабочего раствора имеет большое значение на работу форсунок, так как если форсунка не будет работать правильно – это будет означать что происходит неправильная их работа. Рабочий раствор может по-

влиять на засорение форсунок. Это может и повлиять на опрыскивание раствора, если не следить за работоспособностью форсунки, то так и будет. Изменится само давление в форсунках во время работы, не равномерно будут распыляться капли рабочего раствора.

При нанесении рабочих растворов на обрабатываемые объемы не всегда задумываются о должном внимании контролю качества опрыскивания. Обработка посевов различных видов сельскохозяйственных культур разными видами препаратов производят одними и теми же распылителями, с одними и теми же параметрами, и зачастую, при неблагоприятных внешних условиях, что приводит к ухудшению форсунок. Многие сейчас используют старые опрыскиватели с ограниченными регулировками, а чрезмерная простота конструкции наносит вред. Например, примитивная и нестабильная подача рабочего раствора, скачки давления в рабочей системе, неравномерное распределение раствора и т.д. Это приводит к тому, что поле становится «полосатым», то есть часть полос на поле остаются с сорняками (там, где препарат внесли в недостаточном количестве), остальные полосы остаются чистые по причине передозировки препарата. Из-за передозировки препарата возможно токсичное действие на возделываемую культуру. Нужно помнить, что различные средства защиты растений (СЗР) с учетом их агрессивности в разной степени влияют на быстроту износа форсунок.

Для того чтобы сократить износ, следует после каждого использования рабочего раствора тщательно промывать форсунки водой. Ведь если форсунки будут часто ломаться (под износом), это будет убытком, так как каждый раз придется покупать новые, что не является выгодным.

Список литературы:

1. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления материалов на примере расчётов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

2. Кадысев, М. Ю. Сопромат и автомобили / М. Ю. Кадысев, В. И. Дорофеев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 255-257.

3. Зубков, А. О. Прочность деталей тормозной системы автомобилей / А. О. Зубков, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 269-272.

4. Соловьев, А. А. Инновации в автомобилестроении / А. А. Соловьев, Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 63-67.

УДК 614.84

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Сердюк А.В., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г.Орёл, Россия**

DEVELOPMENT OF FIRE PROTECTION TECHNOLOGIES

Serdyuk A.V., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассматривается развитие пожарной безопасности, и, технического её оснащения. Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время нужно изучать развитие пожарной безопасности, для усовершенствования борьбы с пожарами. Сегодня существует огромное количество технических средств, которые могут сделать гораздо более эффективным устранение пожара или даже его полное предотвращение.*

***Ключевые слова:** пожар, безопасность, пожарная охрана.*

***Abstract:** The article discusses the development of fire safety, and its technical equipment. The relevance of this topic is due to the fact that at present it is necessary to study the development of fire safety, to improve fire control. Today, there are a huge number of technical means*

that can make it much more effective to eliminate a fire or even prevent it completely.

Keywords: *fire, safety, fire protection.*

При пожарах ущерб может быть не только материальным и экономически исчисляемым, а также могут погибнуть люди. Поэтому рекомендуется применять новые технологии в области пожарной охраны.

Усовершенствование технологий предотвращения и ликвидации пожаров является одним из наиболее важных направлений деятельности государства по защите населения. Это сопоставимо с опасностями, которые включают в себя множество мер по их предотвращению. Например, пандемии, войны, преступность и т.п. Поэтому пожарную охрану оснащают новыми современными автомобилями, оборудованием и защитными средствами.

Для создания пожарной техники используют такие конструкционные материалы, которые обеспечивают надежное их функционирование в экстремальных условиях. Например, применение легких сплавов (алюминиевые сплавы, титановые элементы) для изготовления корпусных деталей (насосные установки, надстройки, модульной кабины), с целью повышения их прочности и устойчивости к коррозии; использование нержавеющей сталей для изготовления цистерны, пенобака и трубопроводов, контактирующих с водой и пенообразователем; в качестве аналога алюминиевым сплавам и нержавеющей стали используют стеклопластик или углепластик; для изготовления автоподъемников и колен автолестниц используют высокопрочные легированные стали.

Система разработки кузовов пожарных автомобилей базируется на 3 принципах: обеспечение их высокой прочности, жесткости и долговечности; максимальное снижение массы кузова; минимизация требований к ТО при эксплуатации техники.

Для создания каркаса кузова производители в основном используют специально разработанные и изученные в производстве алюминиевые профили. Они высокотехнологичны при штамповке и сварке корпусных деталей, решаются проблемы его окраски.

Существуют 4 технологии создания кузовов пожарного автомобиля: Первая – каркас кузова создается из специального алюминиевого профиля с помощью запатентованных производителем резьбовых соединений. Вторая – в данной технологии используется сварка элементов каркаса, что дает возможность изготавливать каркас в виде моноблока. Третья – суть строения панелей заключа-

ется в форме, обеспечивающей высокую долговечность и жесткость конструкции. Четвёртая – в этой технологии, вместо алюминиевого каркаса используется сварной из качественной стали, которая обклеивается алюминиевыми панелями. Такая структура обладает увеличенной жесткостью на кручение.

Инновации в производстве цистерн, пенобаков и других элементов заключаются в выборе необходимых коррозионностойких материалов. Большая часть производителей для изготовления цистерны использует усиленный стеклопластик, а также нержавеющую сталь.

В основном вся современная пожарная техника оборудована шторными дверьми кузова, которые производят из алюминиевых и ламинированных пластин, между ними устанавливаются уплотнители из силиконовой резины.

Изготовители пожарной техники, в силу высокого качества экспортируемой на рынок продукции, используют все последние достижения технологии производства в области машиностроения.

К числу обновлений в этой области, можно отнести: введение технологии изготовления надстройки и всей кабины включая места водителя и боевого расчета из алюминия; введение клеевой технологии соединения частей кузова; применение технологии лазерной резки металлов; применение новых технологий покраски техники, в том числе и порошковую; внедрение новых методов сварки изделий; применение новых конструкционных материалов, а также стеклопластик и высокопрочные стали типа «Домекс»; другие технические решения.

При создании автоцистерн производителем использованы несколько инновационных технических решений, которые стали применяться в последние годы при производстве ведущими европейскими производителями пожарных автомобилей. Надстройка автоцистерны выполнена по АТ-технологии; цистерна для воды и бак для пенообразователя выполнены из пластика, что предотвращает их коррозию. Цистерны для воды содержат встроенную систему автоматического нагрева воды от стороннего источника электропитания. Автоцистерны всегда оснащаются комбинированными насосами с автоматической системой забора воды и дозирования пенообразователя последнего поколения. Все насосные агрегаты используют систему сенсорного управления, что упрощает их использование. Конструкция насосов имеет систему водяного охлаждения (в летний период) и подогрева (в зимний период) с по-

дачей охлаждающей жидкости от двигателя шасси. Закрытые секционные штормные двери защищают от проникновения пыли и влаги.

Во время ликвидации пожаров, а также ЧС широкое применение получили комплекты гидравлического аварийно-спасательного инструмента (ГАСИ) со списком образцов рабочего инструмента и рабочего оборудования. Принцип действия ГАСИ заключается в передаче энергии (под давлением жидкости), которая преобразует поступательное движение поршня и штока гидроцилиндра с помощью рычажно-шарнирных звеньев. Такой инструмент позволяет проводить все виды специальных работ во время пожара и ЧС.

Так же используют специальные комплекты пневмодомкратов. В состав комплекта входит: пульт управления; манометры контроля давления; предохранительная система; пневмодомкраты высокого давления; баллоны со сжатым воздухом; воздушный редуктор; соединительные рукава (шланги) с разъемами; комплект переходных устройств и ремонтных принадлежностей.

Подводя итог, можно выделить основные тенденции развития пожарной техники и оборудования: 1 – производители для изготовления пожарных машин используют модификации стандартных шасси с двойной или тройной кабиной, предоставляемых автопроизводителем. На шасси, предназначенных под сборку пожарного автомобиля, устанавливают двигатели увеличенной мощности, гарантирующие величину удельной мощности не менее 20 л.с./т. Экологический стандарт двигателей генерации 2010 г. – Евро-5; 2 – классические автоцистерны в программе производства ведущих производителей уступают место автомобилям последнего поколения – многофункциональным пожарно-спасательным автомобилям расширенной комплектации. Появилась тенденция установки на таких пожарных автомобилях тройной кабины для боевого расчета (1+8); 3 – средства тушения, используемые на пожарной технике последнего поколения, не изменились – вода, пена, порошок и их комбинация; модернизируются лишь способы их подачи. Очевидно расширилось применение основных пожарных автомобилей с инновационными воздушно-пенными установками CAFS и ONE SEVEN; 4 – значительно изменяется концепция высотной спасательной техники в сторону расширения их возможностей и функциональности. Осуществляются попытки увеличения высоты подъёма стрелы; 5 – в числе технических новинок – multifunctionальные пожарные автомобили, объединяющие функции пожарного автомобиля тушения, аварийно-спасательных работ и спасания с

высоты. В числе такой техники можно считать пожарные автомобили, имеющие медицинский модуль, применяемый для оказания первой помощи пострадавшим на пожаре; 6 – в производстве пожарной техники завершён переход на использование алюминиевой технологии выпуска пожарной надстройки. Применение такой технологии даёт возможность снизить массу и значительно увеличить долговечность надстройки, гарантийный срок службы которой достиг 12 лет. Установилась тенденция использования для изготовления надстройки и цистерны стекло- и углепластика; 7 – в настоящее время все пожарные автомобили имеют отсек для оборудования и инструмента, который необходим для выполнения специальных задач во время пожара и ЧС. Большая часть инструментов гидравлическая, что позволяет уменьшить трудоёмкость и увеличить скорость проводимых работ.

Список литературы:

1. Масаев, В.Н. Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов / Масаев В.Н., Вдовин О.В., Муховиков Д.В. – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 202 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66907.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Радоуцкий, И.Ю. Пожарная и аварийно-спасательная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Радоуцкий И.Ю., Нестерова Н.В., Ветрова Ю.В. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, ЭБС АСВ, 2014. – 225 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57291.html>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Масаев, В.Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины [Электронный ресурс]: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России / Масаев В.Н., Вдовин О.В., Муховиков Д.В. – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 179 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66917.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Муховиков, Д.В. Спасательная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Муховиков Д.В., Вдовин О.В. – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-

спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 142 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90171.html>. – ЭБС «IPRbooks».

5. Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования: научный журнал. – Вып. 1(1). – Донецк: ГОУВ-ПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – 221 с.

УДК 685.346

**СЦЕПЛЕНИЕ ПОДОШВЫ С ОПОРНОЙ
ПОВЕРХНОСТЬЮ ПРИ ХОДЬБЕ**

Сорокина И.А., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**GRIP OF THE SOLE WITH THE SUPPORT
SURFACE WHEN WALKING**

Sorokina I.A., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассматривается опыт перемещения с постоянной скоростью опорной поверхности относительно обуви при помощи специального прибора - разрывной машины.*

***Ключевые слова:** сила, фрикционные свойства, поверхность, перемещение, скорость.*

***Abstract:** This article discusses the experience of moving a support surface with a constant speed relative to shoes using a special device - a breaking machine.*

***Keywords:** force, friction properties, surface, displacement, speed.*

На сегодняшний день обувь изготавливается в огромных количествах. Учитывая широкий выбор и разнообразие моделей трудно сделать выбор в отношении правильности выбора. На первый взгляд красивая, модная и комфортная при приобретении обувь на практике может оказаться скользкой и непрактичной.

Малоизвестным фактом является то, что одним из основных критериев качества обуви является выбор производителем в отно-

шении качества материала, используемого для производства подошвы. Так как при соприкосновении подошвы с поверхностью возникает трение, создающее дискомфорт во время ходьбы. В идеале, она должна обладать гибкостью, и обеспечена рифленой поверхностью для предотвращения скольжения.

Сцепление подошвы с опорной поверхностью при ходьбе обеспечивают фрикционные свойства, которые влияют на биомеханическое функционирование стопы. На утомляемость при ходьбе в значительной степени влияет способность обуви противостоять скольжению. Фрикционные свойства определяются материалом подошвы и способом обработки ее рабочей поверхности, а также материалом набойки или опорной поверхности каблука.

При недостаточном сцеплении возможно падение носчика и появление травм. Именно поэтому данная тема считается актуальной в современном мире, где сила трения зависит от материала и рифлености подошвы и качества поверхности, т.е. процесса взаимодействия подошв с поверхностью пола.

Для передвижения сопряженных поверхностей необходима сила для преодоления трения – сила трения. Для характеристики указанного свойства используют коэффициент трения скольжения ходовой поверхности подошвы обуви по опорной поверхности. Испытание производят на установке, состоящей из прибора для определения сцепления подошвы обуви с опорной поверхностью, и разрывной машины.

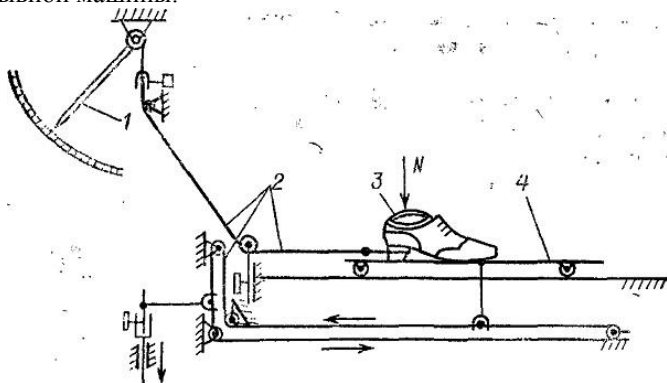


Рисунок 1 – Установка для определения коэффициента трения подошв обуви с опорной поверхностью:

- 1 – силоизмеритель; 2 – система блоков и тросов, соединяющих прибор и обувь с зажимами; 3 – полупара обуви, надетая на колодку; 4 – опорная поверхность

Испытание основано на перемещении опорной поверхности относительно обуви с постоянной скоростью при заданной нормальной силе. В качестве опорной поверхности могут быть использованы различные поверхности, например, асфальт, дерево, линолеум и т.д. Испытание может быть проведено на сухой поверхности или предварительно увлажненной. Для испытаний от партии обуви отбирают не менее одной пары.

Испытание проводят при нормальной силе – слагающейся из массы деталей системы нагружения прибора и массы полупары обуви, надетой на колодку.

При пуске машины возникающая сила трения передается на силовую измеритель. Показания по шкале снимают при установившейся силе трения.

Список литературы:

1. Никитина, Л.Л. Современные полимерные материалы, применяемые для низа обуви. – 2011.

2. Верижников, Е. Ю. Прочность материалов используемых в производстве спортивной обуви / Е. Ю. Верижников, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 88-91.

3. Дорофеев, В. И. Сопротивление материалов в баскетболе / В. И. Дорофеев, М. Ю. Кадышев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 250-252.

4. Минаев, С. Эволюция футбольных мячей / С. Минаев, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 350-353.

5. https://sinref.ru/000_uchebniki/04400promishlennost/002_spr_obuvshika_kalita_1989/170.htm.

6. https://studopedia.ru/10_119665_friksionnie-svoystva.html.

7. https://sinref.ru/000_uchebniki/04400promishlennost/002_spr_obuvshika_kalita_1989/171.htm.

УДК 621.43

**УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДВИГАТЕЛЕЙ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Трудко А.В., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»**

г. Орёл, Россия

**INCREASING THE SERVICE LIFE OF INTERNAL
COMBUSTION ENGINES**

Trudko A.V., Volkova I. L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье речь пойдет о увеличении срока службы двигателей внутреннего сгорания.*

***Ключевые слова:** автомобиль, прочность, долговечность.*

***Annotation:** This article will focus on increasing the service life of internal combustion engines.*

***Keywords:** car, strength, durability.*

В настоящее время сложно представить нашу жизнь без автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. ДВС стоит в каждом автомобиле. С каждым годом увеличивается количество выпускаемых двигателей, но важно и увеличивать качество выпускаемой продукции. Увеличение качества выпускаемых двигателей приводит к уменьшению затрат при производстве и их обслуживании. Один из основных качеств выпускаемых двигателей – долговечность или моторесурс в часах работы.

Для увеличения срока службы двигателя важно устранять дефекты, выявляющиеся не только в период гарантийного срока службы, но и после. Необходимо собирать и анализировать эксплуатационные качества двигателей за время работы до капитального ремонта, после чего можно разработать комплекс мероприятий, обеспечивающий увеличение моторесурса ДВС.

Двигатель – сложный агрегат, который необходимо рассматривать как совокупность деталей и узлов с различным сроком службы, и износ какой-либо группы деталей не определяет моторесурс всего двигателя, ведь большинство деталей можно заменить в период профилактических ремонтов. Детали определяющих общую

долговечность ДВС: блок цилиндров, коленчатый вал, распределительный вал, головка блока цилиндров и шатуны.

Блок цилиндров – это основная корпусная деталь, которая должна служить от ввода в эксплуатацию, до полной амортизации двигателя. Необходимо улучшать структуру, повышать прочность и механические свойства чугуна, из которого производится блок цилиндров, чтобы предотвратить дефекты, деформации и трещины. Также часто встречающийся дефект блока - это недостаточная герметичность, причиной возникновения является пористость в отдельных местах. Этот литейный дефект обуславливающийся земляными засорами возникавший в основном из-за низкого качества стержней, для его устранения можно улучшить их окраску и обработку плоскостей стержней.

Одна из серьезных проблем возникающая при изготовлении отливок сложной конфигурации – это устранение внутренних напряжений, оно возникает в отливке в результате торможения процесса её усадки в форме. Эти напряжения имеют наибольшую величину в средней части блока стремясь деформировать и разрушить в поперечном и продольном сечении. Для устранения напряжений необходимо ввести процесс искусственного старения – блок постепенно нагревается до 575 градусов, в результате появляется пластическая деформация в напряженных частях отливки и напряжения пропадают. Устранение деформаций блока значительно сократило поломки коленчатого вала. Также для повышения долговечности коленчатого вала возможно внедрение вкладыши межремонтного размера, что позволяет при установке их в двигатели на профилактических ремонтах исключить необходимость преждевременной перешлифовки шеек и обеспечивает достаточное повышение давление масла в системе.

Данные операции, проводимые над узлами и агрегатами двигателя внутреннего сгорания, позволяют увеличить его моторесурс до 50 % и положительно сказывается на мощностных характеристиках.

Список литературы:

1. Волкова, И. Л. Планирование научно-исследовательской работы обучающихся / И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы IX международной молодежной научно-практической конференции, Орёл, 07–08 декабря 2017 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 416-420.

2. Волкова, И. Л. Структура организации управления научной деятельностью обучающихся / И. Л. Волкова // Актуальные вопросы профессиональной ориентации сельских школьников в современных условиях развития агробизнеса : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 05 июля 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 161-164.

3. Гаврикова, Н. В. Сопротивление материалов и машины / Н. В. Гаврикова, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 280-282.

4. Гарбовский, Э. В. Использование науки сопротивления материалов на примере расчетов деталей машин / Э. В. Гарбовский, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 246-250.

5. Кадысев, М. Ю. Сопромат и автомобили / М. Ю. Кадысев, В. И. Дорофеев, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 255-257.

УДК 629.331

**ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ
БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ**

Трудко А.В., Волкова И.Л.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»**

г. Орёл, Россия

THE HISTORY OF THE CREATION OF THE SEAT BELT

Trudko A.V., Volkova I.L.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье речь пойдет о создании ремня безопасности, об этапах его развития до современного вида.*

Ключевые слова: *системы безопасности, автомобиль, развитие.*

Abstract: *In this article, we will talk about the creation of a seat belt, about the stages of its development to a modern look.*

Keywords: *seat belt, car, development.*

В настоящее время сложно представить нашу жизнь без систем безопасности в автомобиле. Они стоят в каждом автомобиле. А ведь так было далеко не всегда. На первых автомобилях системы безопасности отсутствовали т.к. автомобили не получили должного распространения, имели маленькую мощность и в среднем разгонялись не более 20 км/ч.

Первое ДТП со смертельным исходом произошло с Мэри Уорд в 1869 г. Она, не удержавшись на одном из поворотов, упала с паровой машины и попала под ее колеса. С увеличением количества машин увеличивалось и количество смертей. По официальной статистике в США за 20 лет с 1910 года количество смертей выросло более чем в 19 раз, до 31204 в год.

Первой автомобильной компанией проводившей испытания была Chevrolet, она создала свой полигон где автомобили разгоняли с горы и переворачивали. После многочисленных поворотов, кузова автомобилей не деформировались, и они оставались технически исправными. Тогда были уверены, что безопасность в автомобиле обеспечивается жесткостью кузова, и чем он прочнее, тем она безопаснее.

Бела Барени – конструктор автомобильной техники, уже в 17 лет изобрел прототип травмобезопасного рулевого механизма. А в 1937 году представляет теорию о трёхсекционном автомобиле, в котором есть жесткая, недеформируемая капсула по середине в которой сидят пассажиры и две сминаемые зоны, которые принимают на себя энергию удара. Белл понимал, что всю возможную кинетическую энергию удара должен принимать кузов автомобиля, и в 1951 Бела получает патент № 854157 Технология создания автомобиля с прочной пассажирской капсулой и двумя зонами для деформации поглощающие удар от столкновения. После первых Краш-тестов стало очевидно, на сколько Бела был прав.

Следующей задачей у Бела стояло проектирование полностью травмобезопасного салона: ручки, переключатели, торпеда, руль – были переработаны. Если какой-то рычаг мог нанести травму при аварии, то специальное крепление позволяло срывать при значительной нагрузке. Подголовник, поперечные усиливающие

балки на дне автомобиля и жесткая средняя стойка – так же разработка Бела Барени.

В 1958 году основной задачей Нильсу Болину в компании Volvo ставят проектировку ремня безопасности таким образом, чтобы он был удобен и эффективен в использовании. В 1959 году появляется первый серийный автомобиль, у которого в стандартной комплектации в обязательном порядке были ремни безопасности и патент US 3,043,625 в котором описывалась конструкция трехточечного ремня безопасности. Его создание было главной заслугой Volvo, и с этого времени внимание к безопасности только увеличивается. И в настоящее время лидерство Volvo в безопасности неоспоримо, сегодня если на территории Швеции происходит ДТП с участием автомобиля Volvo, то вместе с экстренными службами на место ДТП выезжают специалисты этой компании, они забирают все данные с автомобиля и анализируют место ДТП и думают, каким способом изменить это место так, чтоб оно больше не повторилось.

Список литературы:

1. История возникновения компании Tesla / Ю. Р. Царькова, О. В. Внукова, И. В. Царьков, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 140-143.

2. Царькова, Ю. Р. Каркасы безопасности и жесткость кузова / Ю. Р. Царькова, О. В. Внукова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 171-174.

3. История возникновения компании spacex / Ю. Р. Царькова, О. В. Внукова, И. В. Царьков, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орёл, 19 февраля 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 292-296.

4. История развития компании Bosch Rexroth / И. В. Царьков, Ю. Р. Царькова, О. В. Внукова, И. Л. Волкова // Физика и современные технологии в АПК : Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 134-138.

5. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобиль / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 115-122.

6. Левочкина, Ю.И., Павленко, Т.Г. Электромобили на солнечных батареях / Ю.И. Левочкина, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 123-131.

7. Тулупов, Д.С. Павленко, Т.Г. Электромобиль / Д.С. Тулупов, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 86-98

УДК 624.154

СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Царькова Ю.Р., Внукова О.В.

Научный руководитель:

Волкова И.Л., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина»,

г. Орёл, Россия

PILE FOUNDATIONS.

Tsarkova Y.R., Vnukova O.V.

Scientific supervisor:

Volkova I.L., senior lecturer

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: В статье рассматриваются виды свайных фундаментов и их характеристики, достоинства и недостатки.

Ключевые слова: сваи, дом, строительство, фундамент.

Abstract: The article discusses the types of pile foundations and their characteristics, advantages and disadvantages.

Keywords: pile, house, construction, foundation

Чтобы построить надежный дом на местности с неустойчивым грунте или высоким уровнем грунтовых вод, нужно соорудить качественный свайный фундамент. Только основание этого типа способно эффективно работать на подобных участках застройки. При этом для его устройства необязательно привлекать бригаду специалистов, все работы можно выполнить и своими силами, что обойдется вам в разы дешевле.

Для возведения зданий используют различные фундаменты. Пользуется популярностью свайный вариант. Он отличается экономичностью, быстротой сооружения и простотой. Для возведения фундамента требуемое количество свай погружают в почву. При этом основание сваи, какой бы она не была, железобетонной, винтовой или буронабивной, должно быть расположено ниже глубины промерзания, при этом обеспечивая её устойчивость под нагрузкой. Высокой несущей способности опор достигается надежность свайного фундамента на любых видах грунта.

Свайный фундамент представляет собой вертикальные опоры из железобетона, которые погружаются в грунт. Сверху их чаще всего связывают ростверком или же монолитной плитой, которые служат основанием для стен возводимого здания или сооружения.

К достоинствам свайных фундаментов можно отнести: доступность в цене; возможность установки в любое время года (погодные условия никак влияют на качество и надежность основания); возможность самостоятельного проведения работ (для вкручивания свай необязательно наличие специализированного оборудования, так как это можно сделать и вручную силами 2 человек; возможность устройства на участках со сложным рельефом; прокладка коммуникаций возможна уже после сооружения фундамента.

К недостаткам: невозможность строительства свайно-ростверковых конструкций на скалистых и каменистых грунтах; подверженность металлических свай коррозии; сложность проведения расчетов при проектировании.

Сваи бывают различного вида. Рассмотрим основные их виды:

1. Свайно-плитный. Традиционно такой железобетонный фундамент используют при возведении многоэтажных объектов.

2. Свайно-забивной. Устанавливают опоры, используя вибропогружатель либо иной аналогичный вдавливающий механизм.

3. Свайно-винтовой. Возведение здания на основании из винтовых свай обходится намного дешевле, нежели сооружение любого иного фундамента.

4. Свайно-буровой. Сваи являются железобетонными столбами, устанавливаемыми в пробуренные скважины.

5. Сваи ТИСЭ. Фундамент ТИСЭ — основание, имеющее свайно-ленточный вид. Оно состоит из буронабивных опор, уширенных внизу, а также железобетонного ростверка.

6. Свайно-буронабивной. Опоры делают прямо на стройплощадке, выполняя заливку бетона внутрь пробуренных скважин.

7. Деревянный. Такие опоры устанавливают при наличии слабых грунтов. Сваю делают такой, чтобы ее конец упирался в достаточно плотный слой грунта.

8. Комбинированный. У таких свай нижняя часть — заводской железобетонный столб, а верх состоит из железобетонного монолита. Такой вариант рекомендован при необходимости прорезки слабых грунтов, чтобы обеспечить опору сваи на подстилающий песчаный слой.

9. Свайно-набивной. Это железобетонные опоры, выполненные посредством установки в скважине арматурного каркаса с последующей заливкой бетонной смеси.

Большую популярность получил фундамент на забивных сваях, используемый при строительстве на неустойчивых почвах. Забивной свайный фундамент – вид фундамента, при котором погружение свайных столбов осуществляется без предварительного извлечения грунта для установки. Классический метод установки – забивание свай ударным методом.

Разнообразие свай, вызванное разными условиями их применения, можно классифицировать по признакам: тип монтажа (забивные, набивные, винтовые); характер работы (опорные, висячие); материал (железобетонные, стальные, деревянные); тип размещения (одиночно стоящие, сформированные в свайные ленты или свайные кусты); способ монтажа (вертикальный, наклонный).

Хоть свайный фундамент имеет малую распространенность в индивидуальном строительстве, он будет незаменим при необходимости выполнить строительство фундамента в короткие сроки.

Список литературы:

1. Науменко, В.Г. Основания и фундаменты. Руководство к выполнению лабораторных работ по механике грунтов / ред. Н.Н.Морарескул, В.Г.Науменко. – М.: Ленинградский инженерно-строительный институт, 2011. – 546 с.
2. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / С.Б.Ухов [и др.]; под ред. С.Б.Ухова. – 2-е изд., стер. – М.: АСВ, 2005. – 528 с.
3. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник / М.В.Берлинов. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 1999. – 319 с.
4. Карлов, Р. П. Прочность бетона / Р. П. Карлов, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 338-342.
5. Харин, М. В. Прочность, жесткость и устойчивость зданий / М. В. Харин, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 399-401.
6. Зубков, А. О. Бурильные установки / А. О. Зубков, И. Л. Волкова // Профессия инженер : сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 262-265.
7. Волкова, И. Л. Структура организации управления научной деятельностью обучающихся / И. Л. Волкова // Актуальные вопросы профессиональной ориентации сельских школьников в современных условиях развития агробизнеса : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 05 июля 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 161-164.

УДК 693.5

**КАРКАСНО-МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО,
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ**
Царькова Ю.Р., Волкова И.Л.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

FRAME-MONOLITHIC CONSTRUCTION, PROS AND CONS
Tsarkova Y.R., Volkova I.L.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** Из данной статьи вы узнаете о каркасно-монолитном строительстве, плюсы и минусы.*

***Ключевые слова:** строительство, монолитный каркас, конструкция.*

***Abstract:** From this article you will learn about frame-monolithic construction, pros and cons.*

***Keywords:** construction, monolithic frame, construction.*

Монолитно-каркасное строительство представляет собой технологию строительства зданий, при которой сооружение (здание) возводят из бетона с армированием стальными прутьями (арматурой). Сооружения такого типа обеспечивают повышенный уровень прочности и долговечности, и обходится сравнительно недорого по сравнению со строительством из железобетонных плит, тем более из кирпича.

Благодаря большому количеству преимуществ, строительство монолитно-каркасных домов получило большое распространение.

Особенности таких видов конструкций сводятся к наличию забетонированных колонн с повышенной жёсткостью, которые располагают в зонах, которые наиболее подвержены максимальному давлению. Монолитные колонны выполняют функцию связывающего воедино монолитное перекрытие и фундамент.

Используемая конструкция каркаса, состоит из:

- фундамент (используется разного типа);
- монолитные колонны (вертикально расположенные и соединяющие основание и перекрытие);

- монолитные перемычки и перекрытия.

При изготовлении монолитного каркаса применяются следующие виды опалубки: стационарная и демонтируемая.

Стационарная опалубка является частью конструкции самого здания и не демонтируется после затвердения бетона. Демонтируемая опалубка разбирается после приобретения бетоном эксплуатационной прочности.

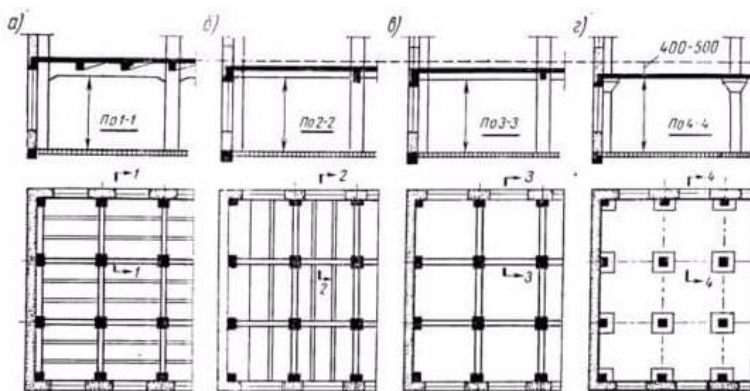


Рисунок 1 – Схемы монолитных железобетонных каркасов

На рисунке 1, а показана схема каркаса с поперечными главными рамами, на 1, б – с продольными, 1, в – с плитами, опёртыми по контуру, 1, г – с безбалочными перекрытиями.

Преимуществами являются:

- универсальность, воплощается в реальность много архитектурных замыслов;
- пожаробезопасность, материал не подвержен воздействию огня;
- отсутствие необходимости использования грузоподъемной техники;
- высокая жесткость и устойчивость;
- долговечность сооружения;
- возможность изменения внутренней планировки помещения.

К недостаткам относят:

- обязательное выполнение расчетов, а также разработку грамотного проекта, гарантированную безопасность и устойчивость коттеджа могут обеспечить только профессионалы в данной сфере;

- требуется использование большого количества металлических стоек, и сложная опалубка для того чтобы построить объект монолитного типа с армированным каркасом;

установка каркаса является трудоемким процессом, который требует установку большого количества опалубки и опорных стоек.

На рисунке 2 представлены достоинства каркасно-монолитных конструкций.



Рисунок 2 – Достоинства каркасно-монолитной конструкции

В заключении можно сказать, что строительство таких конструкций не будет стоять на одном месте, а будет совершенствоваться и прогрессировать. Ведь недостатки, по сравнению с достоинствами, минимальны.

Список литературы:

1. Коянкин, А.А., Митасов, В.М. Экспериментальные исследования работы стыкового соединения ригеля с колонной в сборно-монолитном перекрытии // Вестник МГСУ. 2015. – № 5. – С. 27-35.

2. Мордич, А.И. Сборно-монолитные и монолитные каркасы многоэтажных зданий с плоскими распорными перекрытиями // Монтажные и специальные работы в строительстве. 2001. – № 8-9. – С. 10-14.

3. Мордич, А.И., Белевич, В.Н., Симбиркин, В.Н., Навой, Д.И. Опыт практического применения и основные результаты натурных испытаний сборно-монолитного каркаса БелНИИС // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2004. – № 8. – С. 8-12.

4. Карлов, Р. П. Прочность бетона / Р. П. Карлов, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 338-342.

5. Павленко, А. А. Бетон, свойства и характеристики / А. А. Павленко, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 353-358.

6. Харин, М. В. Прочность, жесткость и устойчивость зданий / М. В. Харин, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 399-401.

7. Царьков, И. В. Прочность, жесткость и устойчивость в жилых зданиях / И. В. Царьков, И. Л. Волкова // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики, Орел, 22–25 мая 2017 года / Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 403-405.

Секция 3
ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ И
КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

УДК 519.812

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Боварь Т.

Уваров Д.В., кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

SOME ASPECTS OF USING MATHEMATICAL MODELING

Bovar T.

Uvarov D.V., candidate of economic Sciences
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** Математическое моделирование используется как инструмент в таких научных науках, как математика, физика и биология, и не конкурирует с ними. Модель используется практически во всех сферах творческой деятельности, от исследователей до военачальников. Статистические данные должны быть представлены со следующими требованиями: надлежащая подготовка основных идей и идей, основанных на опыте, адекватный анализ с указанием степени их использования, проверка алгоритма расчета и многое другое.*

***Ключевые слова:** методология, модель, нелинейность, понятия и предположения, вычисление.*

***Abstract:** Mathematical modeling, being a methodology, is used as a tool in scientific disciplines like mathematics, physics and biology and does not compete with them. Modeling is used in almost all areas of creative activity, from researchers to military leaders. Mathematical modeling must meet the following requirements: a clear statement of the basic concepts and assumptions based on experience (a posteriori), an analysis of the adequacy of the models used, guaranteed accuracy of computational algorithms, etc.*

***Keywords:** methodology, model, non-linearity, concepts and assumptions, calculation.*

В последние несколько лет концепция «математического моделирования» стала популярной в научной литературе, особенно в области технологий. Статистические данные используются любым способом. В последние годы использование статистических данных в исследованиях становится все более популярным, особенно в области экономики, управления, истории, биологии и многого другого. Также напоминаем, что статистическое представление - это особая область объектов, идей и методов исследования.

Математическое моделирование – это ближняя область, где сравнение или другие математические отношения представляют основные элементы объекта или явления, изученного в действующей модели. Различные числовые цифры в обычной системе обычно строятся на разных гендерных языках, что делает структуру функции более понятной в любое время и в любом положении. Основные черты численных расчетов достаточны и просты, свидетельствуя о том, насколько модель соответствует изучаемому объекту и возможна. Процесс выполнения математических расчетов называется интегрированием задач.

Математическое моделирование можно понимать, как способ построения и изучения структуры математики. Также математическое моделирование – это научный метод, демонстрирующий лучшие научные данные, где описания объектов выполняются на числовом языке, а исследования моделей проводятся с использованием единого численного метода.

Статистические данные описывают взаимосвязь между исходной информацией и требуемым значением. Компоненты общей численной модели (рис. 1):

- набор входных данных X, Y ; X – список переменных; Y – самостоятельные (стабильные) переменные;
- математический оператор L , описывающий действие над этой информацией, понимается как законченная математическая система, объясняющая взаимосвязь между числом или логическую взаимосвязь между входом и выходом (изменение);
- множество выходных данных (переменных) $G(X, Y)$; список критериев, включая практические действия (при необходимости).



Рисунок 1 – Обобщенная математическая модель

Математическая модель – это числовое представление продвинутого объекта. Уровень достаточных ресурсов определяется методом решения проблемы. Переменная X указывает ширину переменной R_x , которая представляет собой метрической со шкалой n , равной количеству переменных. Множество независимых переменных Y образуют метрическое пространство входных данных R_y . Если каждый элемент пространства R_y представлен возможным уровнем значений, выполняется независимая сборка с полным пространством R_y .

Это может быть:

- технические размеры объекта, которые нельзя изменить на чертеже.

- нарушения окружающей среды, связанные с планом;
- измерения того, как достичь дизайна.

Опубликованные данные по общему методу захвата представляют собой ширину измерителя R_G .

С математической точки зрения это соответствует принципу подавления. Можно найти решение в конкретном случае и построить решение в целом. Именно в этом контексте принимаются решения, исходя из специфики конкретной работы в соответствии с законодательством о труде. Для линейных моделей реакция объекта на изменение в некоторых случаях сравнивается с величиной этого изменения. В случае несоблюдения принципа суперпрессии при численном моделировании, поведенческое знание части нелинейного объекта не дает информации о поведении какого-либо объекта в целом. Большая часть реальной работы с численными расчетами не является линейной. Линейная структура - это разновидность сравнения объектов и решения конкретных задач. Таким образом, исходя из имеющихся ограниченных ресурсов, выборка населения становится линейной.

При построении математической модели необходимо установить дополнительные предположения – гипотезы. Поэтому модель тоже гипотетическая. Суть использования модели – экспериментирование. Практические измерения позволяют сравнить гипотетическую модель и сделать правильный выбор.

Каждый элемент определяется небольшим количеством моделей или их систем. Очень легко реализовать способ отображения, когда вы комбинируете числа Ю, используя готовый список. Есть шанс, что переход модели закончился с одного уровня на другой, похожий. Объекты и действия определяются таким же образом, включая физический размер и различные объекты, и связаны с некоторыми так называемыми символическими рабочими. Величины, которые в аналогичных уравнениях стоят на одинаковых местах, называют аналогами.

Математическая модель относится к чему-то реальному и символическому. Уровень релевантности информации для фактического действия определяется полной степенью воздействия проблемы. В случае неисправности как в классе, так и за его пределами, можно в целом определить влияние управления вводом и выводом.

Здесь существует ряд различных типов моделей, которые возникли в результате использования методов численного представления в различных частях. В связи с этим нужна определенная и наглядная категория статистики. Существуют следующие виды числового упорядочения:

- размер объекта;
- модельный пользователь;
- входы и выходы;
- показать цель;
- модельные методы обучения;
- материалы исследования;
- достичь уровня объекта, определяющего модель;
- характер обозначенного имущества;
- методика расчета;
- использовать метод управления технологическим процессом.

В зависимости от сложности исследования модели делятся на простые и систематические (рис. 2). В простых моделях внутренняя структура объекта не оценивается, а его компоненты и подпути игнорируются. Системный объект – это список вещей, связанных с окружением.

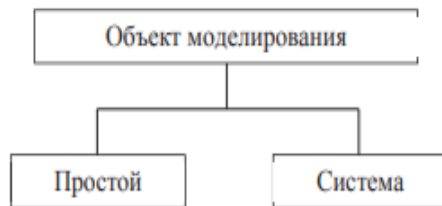


Рисунок 2 – Классификация математических моделей по сложности объекта

Согласно оператору модели, они делятся на линейные, нелинейные, алгоритмические, простые и сложные (рисунок 3). Когда есть линия, соединяющая входные значения, числовые данные называются линией, а когда есть связь без линии - нелинейной. Если оператор модели обеспечивает функциональную связь с алгебраическим экспрессом, модель простая. Модель, включающая в себя систему различных и законченных отношений, называется сложной. Когда вы строите модель поведения с помощью алгоритма, эта модель называется пользовательской. Кроме того, сама модель алгоритмическая.



Рисунок 3 – Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели

Классификацию математических моделей по использованию управления процессом подразделяют на:

1. модели прогноза, или расчетные модели без управления;
2. модель оптимизации.

Задача оптимизации имеет два направления: первое содержит детерминированную задачу. Второе направление включает стохастические процессы. Таким образом, моделирование – не единственный способ изучения окружающего мира. Существует целая область знаний – методологии, специализирующиеся на когнитивных методах.

Математическое моделирование – идеальная форма научного знакового моделирования, при котором объект описывается математическим языком и модель изучается различными математическими методами.

Список литературы:

1. Волынкина, Т.А. Коллективная мыслительная деятельность как одна из форм организации обучения с использованием активных методов /Т.И.Волынкина, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар. 2012. – С.28-31.

2. Жилина, Л.Н. Формирование компетенций при проведении интернет экзамена в аграрном вузе / Л.Н.Жилина, М.Н.Уварова // В сборнике: Научная библиотека вуза в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. – С. 62-67.

3. Павлова, Т.А. Модель как средство решения экономических задач. / Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т.4. №4. С.283-285.

4. Павлова, Т.А. Олимпиада по математике в вузе. /Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. С.67-70.

5. Павлова, Т.А. Матричные игры как метод решения экономических задач. /Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. 2016. С. 38-42.

6. Павлова, Т.А. Применение интернет – тестирования для формирования компетенций при изучении дисциплины «Математика». /Т.А. Павлова, М.Н. Уварова //Иновации в образовании. 2019. №2. С. 77-86.

7. Павлова, Т.А. Применение стратегии контроля знаний при проведении компьютерного тестирования. /Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. С. 52-55.статей

УДК 514.48:371.3

ИНЖЕРНАЯ ГРАФИКА: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

Ботуз А.Г.

**Виноградов В.В., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

ENGINEERING GRAPHICS: DEVELOPMENT HISTORY

Botuz A.G.

**Vinogradov V.V., candidate of technical sciences,
associate Professor
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Каждый студент задумывается о важности того или иного предмета. Инженерная графика и начертательная геометрия – одни из первых профильных предметов. Их изучение – совершенная загадка не только для людей, далеких от изучаемой специальности, но даже и для самих студентов. Этот вопрос задала и мы, зачем и кому же нужна инженерная графика в профессии строителя?*

***Ключевые слова:** чертежи, инженерная графика.*

***Abstract:** Every student thinks about the importance of a particular subject. Engineering graphics and descriptive geometry are among the first specialized subjects. Their study is a complete mystery for not only people who are far from the specialty being studied, but also even for the students themselves. This question was also asked by us, why and who needs engineering graphics in the construction profession?*

***Keywords:** drawings, engineering graphics.*

Чтобы ответить на этот вопрос, следует узнать об истории возникновения этой науки.

Каждая наука имеет свою историю возникновения и развития. Это же относится и к графике. Зарождение графики относятся к периоду палеолита (20 тысяч лет до н.э.). При археологических раскопках были найдены наскальные рисунки на стенах каменных жилищ и пещер, а позднее – изображения на папирусах. На этих наскальных рисунках заметны попытки передать объемность на плоском изображении (рис. 1).



Рисунок 1

С развитием человечества появляются государства. Строились города, крепости, храмы для молитв, т.е. развивалась архитектура. История повествует о постройках Древнего Востока, при которых применялись изображения, допускающие изменения, то есть прототипы первых элементарных чертежей с использованием геометрических построений практического назначения. Сохранившиеся планы египетских городов, известные постройки пирамид, фасады и планы (чертежи) зданий, папирусы, содержащие повествование о зачатках геометрии – все это свидетельствует о применении элементарных проекционных приемов.

Самые ранние сведения о способах построения изображений были найдены в Древнем Египте. Там были найдены высеченные на камне план сада и фасад здания с планировкой помещений и расположением окон и дверей, изображенных с помощью линейного масштаба.

На смену египетской культуре пришла античная культура Древней Греции. Начала геометрии о способах изображения на плоскости широко и многогранно были представлены в трудах: Пифагора, Демокрита, Евклида, Архимеда.

На смену античности приходит период Средних веков. Начали появляться первые города и крепостные постройки, наметились предпосылки к просвещению. Строились сложные с архитектурной точки зрения замки, монастыри, напоминающие военные крепости. Использование моделей стало новшеством, дополняющим, а нередко и заменяющим чертежи. Все архитекторы следовали образцам, работой руководил мастер. Идеи и замыслы принадлежали ученому – инженеру.

В период Средневековья появилась готическая архитектура. На смену массивным соборам пришел тип храма, как бы устремленного вверх, к небу. В этот период науки пришли в упадок, так как в течение более тысячи лет преследовалась всякая мысль. С

XIII века изменяется развитие мира - наступает период «Ренессанса». Наступает расцвет творчества, открываются вузы. Период эпохи Возрождения является самым ярким в истории развития наук. Немалый вклад в теорию и изучение технического изображения внес Леонардо да Винчи, гениальный итальянский художник.

В X веке Россия начала активно вести деревянное строительство: строились церкви, дворцы, мосты, крестьянские избы. В XI веке, началось каменное строительство, которое требовало наличие чертежей. Эти чертежи дошли до наших дней. Эти безвозвратно ушедшие потери связаны с нашествием пожаров и разгромами, войнами, которые перенесла наша Родина. Множество единственных в своем роде памятников России и мировой культуры было уничтожено. Чертежи нужны были в строительстве, военном деле, промышленности и в картографии. При Иване Грозном было руководство: «Книга, именуемая Геометрия или Земледелие», в которой давался список чертежных принадлежностей и правила геометрических построений. Картографические чертежи содержали план местности с наглядным изображением архитектурных проектов. Они изображали местность сверху. Чертежи выполнялись с нанесением размеров, с соблюдением масштабов. Архитектурные объекты изображались в вертикальном положении без сокращения их величины. Примером является чертеж северной части Красной площади г. Москвы. На чертеже изображен план местности города, крепости в аксонометрии и в сочетании с перспективой.

В это же время, в Москве по приказу Ивана Грозного был создан «Пушкарский приказ», который ведал инженерным и артиллерийским делом. По распоряжению царя по всему Московскому государству собирался географический материал, который, впоследствии, лёг в основу составленного в XVI век «Большого чертежа» всей Московской Руси.

В начале XVII века при Борисе Годунове был составлен «Годуновский чертёж» Кремля, где были изображены дворцовые палаты и оборонительные укрепления, расположенные вокруг (рис. 2).

В период правления Петра I, в начале XVIII века, в России развивается кораблестроение. Именно Петр I издал указ, согласно которому вводится преподавание черчения в специальных учебных заведениях. Появляются первые учебники по черчению: «Приёмы циркуля и линейки» и «Практические геометрии». Появляются первые графические изображения заводских зданий, которые выполняются в двух видах. Широко известен чертёж двадцатидвухвёсельного шлюпа, выполненный лично Петром I в 1719 году.

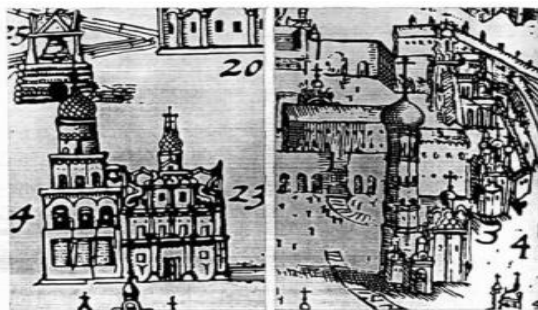


Рисунок 2

Чертежи усложнялись и развивались, становились более точными. Стали применять масштабы, проекционную связь, выполняя разрезы. Эти чертежи были уже близки к современным чертежам, но на них не было размеров. Примером таких чертежей могут служить чертежи паровой машины И.И. Ползунова, выполненные в 1763 году. Здесь показаны поперечный разрез машины, на котором показаны применяемые материалы, и отдельные детали, что является прообразом современного чертежа.

Следом за И.И. Ползуновым совершенствованием чертежа занялись русские механики отец и сын Черепановы. В 1824 году по их чертежам была построена первая паровая машина.

Во второй половине XVIII века встречаются чертежи, выполненные в наглядном изображении. Это уже зарождение будущей аксонометрии.

Во второй половине XIX в. в России, уже в общеобразовательных школах были введены «рисование» и «черчение». Черчение и рисование начинается с изображения проволочных линий, углов, геометрических фигур и тел.

В СССР изучению графики и графических дисциплин в целом стали предавать большое значение, а образование в этой области было поднято более высокий уровень. В высших учебных заведениях выделялись отдельные самостоятельные кафедры, изучающие разные виды графических дисциплин.

Следствием появления кафедр, является увеличение диссертаций по графическим дисциплинам. Первой такой работой явилась довольно известная докторская диссертация Д.И. Каргина «О точности графических построений». Изучением инженерной графики занимались такие ученые как С.М. Куликов («Введение в начертательную геометрию многомерных пространств»), А.М. Иерусалим-

ский («Художественные шрифты и их построение»), В.О. Гордон («Курс начертательной геометрии» (2000), довольно известное пособие по начертательной геометрии), В.И. Каменев («Курс машиностроительного черчения»), Н.Ф. Четверухин («Методы геометрических построений» (1952).

Первый выпуск стандартов по черчению был издан в 1929 году, а в мае 1935 года вводится постановление, согласно которому соблюдение стандартов на чертежи становится обязательным.

В XX веке появляется понятие машинной графики. Появляются первые системы автоматизированного проектирования, дающие возможность построить и изучить модель до их выполнения в реальности. Это в десятки раз сокращает время создания изделий, экономит человеческие и материальные ресурсы (рис. 3)

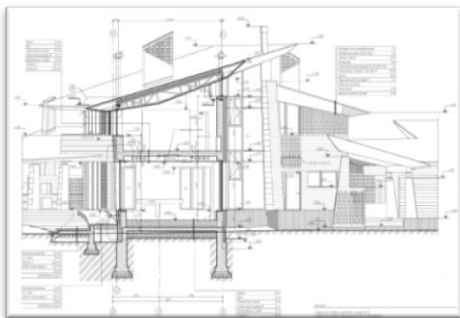


Рисунок 3 – Современный чертеж САПР

Расчеты, выполняющиеся вручную, остались давно в прошлом, в настоящее время выполняется машинами. Однако, мы должны помнить, что именно ручное черчение дает понятие и представление о чертеже, работе проектировщика в целом.

Графическая грамотность для строителя, архитектора или проектировщика тоже самое, что и умение правильно говорить и писать. Не имеет значения способ построения чертежа, ручной или механизированный, без основных понятий, которые дает изучение графических дисциплин.

Список литературы:

1. Каргина, Д.И. – М.: Изд-во АН СССР, 1974. – 291 с.
2. <https://www.sites.google.com/site/inzenernaagrafikamgpk/ho/me/istoria-inzenernoj-grafiki>.
3. Сальков, А. С. Промышленный дизайн и графика / А. С.

Сальков, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 151-157.

4. Гацко, А. В. История развития инженерной графики / А. В. Гацко, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 231-235.

5. Сальков, А. С. Инженерная графика и её роль в работе энергетика / А. С. Сальков, В. В. Виноградов // Профессия инженер: сборник материалов Молодежной научно-практической конференции, Орел, 26 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 240-243.

6. Беспалов, Д. В. История возникновения и развития черчения и начертательной геометрии / Д. В. Беспалов, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 221-224.

7. Павленко, Т.Г. Современные технологии в преподавании дисциплины «Инженерная графика» / Т.Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020» (18 декабря 2020 года) – Курск: Юго-Запад. гос. ун-т, 2020. – С. 170-173.

УДК 519.812

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ
КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН В
АГРАРНОМ ВУЗЕ**

Двизов А.С.

**Уваров Д.В., кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**CONTINUITY IN THE FORMATION OF COMPETENCES OF
STUDENTS IN THE AGRARIAN UNIVERSITY**

Dvizov A.S.

**Uvarov D.V., candidate of economic Sciences
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Мы живём в век цифровых технологий, в современном мире происходят открытия, наука не стоит на месте. Благодаря знаниям по математике имеем возможность пользоваться высокоточной техникой. Все современные гаджеты работают на цифровых технологиях, основанных на математических и физических законах.*

***Ключевые слова:** математика, математические расчеты, ученые математики.*

***Abstract:** We live in the age of digital technologies, in the modern world there are discoveries, science does not stand still. Thanks to our knowledge of mathematics, we have the opportunity to use high-precision technology. All modern gadgets work on digital technologies based on mathematical and physical laws.*

***Keywords:** mathematics, mathematical calculations, mathematical scientists.*

Математика – наука о величине, о количественных отношениях и пространственных формах – возникла в глубокой древности в связи с необходимостью вести счёт предметам, явлениям, простейшим измерениям, разметкой земельных участков, строительство домов, сараев, построек, хижин, расчетом площадей и объёмов. Известно, что у древних римлян свои символы для обозначения числа – понятия, с помощью которого измеряются множества

предметов или каких-нибудь единиц; любое из них записывали семью значками: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500). Позже появляются понятия Равенство – полное сходство, подобие по величине, качеству, математическое выражение, $a=b$; Гармония – слаженность целого, идеальное соотношение математических элементов (золотое сечение) и есть гармония $a-b=0$, при, $a=b$. Равенство и Гармония – это знак Ноль – начало координат – величины, определяющие положение точки на плоскости или в пространстве – начало отчёта; ноль для человека – ориентир. Возникает понятие Тождество – полное сходство, верное числовое равенство, которое будет верным при всех допустимых значениях переменных, входящих в его состав: $0=0$, необходимое условие тождества – единство, где нет его, не может быть и тождества. Греция дала миру множество великих ученых, прежде всего математиков, один из них – знаменитый Евклид, который заложил основы геометрии – раздела математики, изучающего пространственные формы и способы их измерения – не утратившие своего значения до сих пор. Он один из первых, кто сформировал математические доказательства – основной метод изложения математики, геометрии как дисциплин, который применяется и сейчас [7].

Математика – быстро развивающаяся точная дисциплина, царица всех наук. Математика в России начала формироваться с начала 18 века, а уже в 19 веке российский математик М.В. Остроградский разработал прикладной анализ задач, исследовал распространение тепла, волновое уравнение, теорию упругости, электромагнетизм. В.Я. Буняковский считается автором труда «Основы математической теории вероятностей». Мир, в котором мы живём, кажется нам единственно возможным. То, что нам доступно и воспринимается как саморазумеющееся, ещё несколько десятилетий тому назад выглядело бы как чудом. И у этих чудес есть авторы – математики, имеющие отличные знания по алгебре, геометрии, физике, опыты технических расчетов, которые вошли в историю России навсегда, так как их знания, эксперименты находят широкое применение в промышленности, в народном хозяйстве, в космонавтике, в электронной технике. Борис Розинг (1869-1933) – российский ученый, математик, изобретатель русского телевидения, создатель 120 схем телевизионного устройства, в 1911 году Розингу удалось добиться приёма сконструированным или кинескопом (электронно-лучевой трубкой) и сети между ними изображения геометрических фигур. Это была первая в мире телепередача – начало эры телевидения, изображение на расстоянии электронным

путём. Он верил, что наступит такое время, когда электрическая телескопия распространится повсеместно и станет необходимым прибором. Это время настало сейчас [1, 2].

Россия богата талантливыми людьми, один из них Н.И. Лобачевский (1792-1856) – русский ученый, математик. Он был первым, кто ставил опыты для измерения суммы углов треугольника. Впервые подошёл к вопросу, решение которого составило славу всей его жизни – к вопросу об аксиоме – положении, утверждении, принимаемое без доказательств – параллельных, до конца усмотрел логическую недосказанность евклидовой аксиомы параллельных и сделал из этой недоказуемости все основные математические выводы. Аксиома параллельных гласит: в данной плоскости к данной прямой можно через данную, не лежащую на этой прямой, точку провести только одну параллельную прямую. В отличие от остальных аксиом элементарной геометрии, она не обладает свойством непосредственной очевидности, т.к. является высказыванием о всей бесконечной прямой в целом, тогда как в нашем опыте сталкиваемся лишь с большими или меньшими отрезками прямых. Лобачевский принял противоположное этой аксиоме допущение, что к данной прямой через данную точку можно провести две параллельные, стремясь привести допущение к противоречию. Понял, что противоречия не может получиться, доказательство выходило за пределы методов математики начала XIX века. Ученый был первым, кто взглянул на математику как опытную науку, а не как на абстрактную логическую схему, его идеи вошли в математическую науку, сделались составной частью, определили весь стиль математического мышления, с которого начинается русская математика [3, 6].

Большой вклад в развитие Отечества внёс Н.Е. Жуковский – русский ученый, основатель теоретической, технической и экспериментальной аэродинамики. Превосходно знал алгебру, геометрию. Его научные изыскания оставили след на последующем развитии механики и аэромеханики, занимался исследованием хвостов комет, общей теорией устойчивости движения, теорией регулирования машин, распределение давления на нарезках винта и гайки, прочность велосипедного колеса [5, 6, 7]. Им проводились опыты в областях гидромеханики, причём вторую основывая как самостоятельную науку. Как будто всё многообразие развивающейся техники России имело в лице Н.Е. Жуковского своего научного выразителя и выдающегося представителя. Настойчиво проводились им изыскания по постройке нового московского водопровода, где на него было возложено опытами над ударами воды в водопроводных

трубах. Выяснив основные физические факторы явления, Жуковский составляет уравнения, описывающие это явления. Формулы его вот уже более 100 лет являются основными при расчётах такого рода. Найденное им решение задачи о гидравлическом ударе даёт возможность и сейчас определить место аварии водопровода, не выходя из помещения насосной станции и не дожидаясь, когда на месте разрушения трубы вода выступит на поверхность мостовой. Благодаря математическим расчётам по аэродинамике (1892 г.) исследуется вопрос о планирующем полёте (парении) птиц, то есть таком полёте, когда птица не машет крыльями. Жуковский разбирает 2 случая планирующего полёта: планирование с потерей высоты, или скольжение птицы по воздуху, и планирование с сохранением или даже с набором высоты. Составив уравнения движения центра тяжести птицы, он находит его траектории при различных условиях движения воздуха. Среди возможных им была найдена траектория в виде «мёртвой петли», он теоретически предсказал возможность осуществления «мёртвой петли» за 11 лет до того, как первый самолёт братьев Райт поднялся в воздух. Тем самым Жуковский заложил основание для исследований фугоидальных движений самолёта. В 1906 г. появилась работа учёного, позволяющая теоретически определять подъёмную силу крыла аэроплана. Теорема и гипотеза Жуковского – основы современного учения о подъемной силе, это фундамент теоретической аэродинамики сегодня. Благодаря трудам его создание самолётов становится доступным строгому научному анализу и расчёту [4, 5].

«Математику уже затем учить следует, что она ум в порядок приводит», – говорил М.В. Ломоносов. И это действительно так. Она развивает интеллект человека, логику, память, внимание, учит рассуждать и доказывать, помогает найти разумные решения в сложных ситуациях.

Список литературы:

1. Волынкина, Т.А. Коллективная мыслительная деятельности как одна из форм организации обучения с использованием активных методов / Т.И.Волынкина, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар. 2012. – С. 28-31.

2. Жилина, Л.Н. Формирование компетенций при проведении интернет экзамена в аграрном вузе / Л.Н.Жилина, М.Н.Уварова

// В сборнике: Научная библиотека вуза в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. – С. 62-67.

3. Павлова, Т.А. Модель как средство решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. – С. 283-285.

4. Павлова, Т.А. Олимпиада по математике в вузе / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4. – С. 67-70.

5. Павлова, Т.А. Матричные игры как метод решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. 2016. – С. 38-42.

6. Павлова, Т.А. Применение интернет-тестирования для формирования компетенций при изучении дисциплины «Математика» / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Инновации в образовании. 2019. № 2. – С. 77-86.

7. Павлова, Т.А. Применение стратегии контроля знаний при проведении компьютерного тестирования / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. – С. 52-55.

УДК 004.928

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В НАШЕ ВРЕМЯ

Клюваев Н.А., Горбатенко А.И.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

COMPUTER GRAPHICS IN OUR TIME.

Klyuvaev N. A., Gorbatenko A.I.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: С развитием компьютерных технологий компьютерная графика приобрела совершенно новый статус, поэтому сегодня компьютерная графика применима везде, где нужно создание и обработка изображений и каких-либо цифровых данных.

Ключевые слова: компьютерная графика, информационные технологии, трехмерная графика, современные технологии.

Abstract: *With the development of computer technology, computer graphics has acquired a completely new status, so today computer graphics are applicable wherever you need to create and process images and any digital data.*

Keywords: *computer graphics, information technologies, three-dimensional graphics, modern technologies.*

Каждый современный человек когда-либо сталкивался с таким словосочетание, как «компьютерная графика». И, почти наверняка, задавался вопросом, что же именно за ним стоит? Что, собственно говоря, эта компьютерная графика собой представляет?

Своё существование компьютерная графика ведёт с начала 20 века. В настоящее время компьютерная графика сформировалась как наука. Она используется во всех научных и инженерных дисциплинах. Любому учёному или инженеру необходимы эти знания. На сегодняшний день компьютерная графика используется в рекламе, бизнесе, медицине, строительстве, живописи и во многих других сферах. Она занимается задачами по созданию, обработке и хранению изображений с помощью компьютера и его аппаратных и программных возможностей.

Можно считать, что первые системы компьютерной графики появились вместе с первыми цифровыми компьютерами. Сейчас её рассматривают как средство, обеспечивающее мощную взаимосвязь между человеком и компьютером, заставляя компьютер говорить с человеком на языке изображений.

Компьютерную графику можно разделить на несколько направлений:

- растровая графика – в первую очередь это работа с фотографиями и цифровой живописью;
- векторная графика – тесно связана с полиграфией и дизайном;
- фрактальная графика – создание изображений на основании математических алгоритмов;
- трехмерная или 3D-графика – самая развивающаяся отрасль.

Архитекторы, дизайнеры и художники уже не мыслят своей работы без использования компьютерной графики. Художникам, работающим на компьютере, интересен растровый графический редактор Fractal Design Painter.

Трехмерная графика позволяет смоделировать архитектурный объект и позволяет оценить его достоинства более объективно, чем это возможно сделать на основе чертежей или макетов. Дизайнер по интерьерам сейчас может предложить заказчику почти фотографическое изображение его будущего жилья, тогда как раньше, возможно было довольствоваться только эскизом.

Сегодня невозможно представить современные технологии без компьютерной графики. Компьютерная графика применяется практически во всех сферах деятельности человека. Существуют такие области применения компьютерной графики: научная графика, деловая графика, конструкторская графика, художественная и рекламная графика.

Широкое применение в кинематографии, рекламном и игровом бизнесе получает трехмерная компьютерная графика и анимация. Существует много программ, при помощи которых можно создавать очень реалистичные объекты и виртуальные сцены. К ним относятся CyberMotion 3D-Designer, Bryce 3D, Ulead COOL 3D, 4Dbuilder, PhotoModeler Lite, Ulead Gif Animator, 3D GIF Designer и другие. Одним из популярнейших инструментов этого класса является разработанный в 1996 году фирмой Autodesk программный комплекс трехмерного моделирования объектов 3D Studio MAX (3dmax). Сегодня появились фильмы, где в главных ролях можно наблюдать персонажей, полностью выполненных на компьютере и очень естественно и полноценно взаимодействующих с живыми актёрами. Технологические возможности достигнут таких позиций, что зрителю будет трудно отличить вымысел от реальности.

Я рассматриваю компьютерную графику как неотъемлемую часть современного мира. На компьютерной графике очень крепко держится индустрия развлечений, сфера образования, тренировочные комплексы для специалистов разных отраслей.

Компьютерная графика очень плотно вошла в нашу жизнь. Без технологий работы с компьютерными изображениями уже просто невозможно представить себе ни современную полиграфию, ни дизайн, ни кинематограф. А ведь первые компьютерные изображения появились по историческим меркам не так уж и давно. Всего каких-то шестьдесят лет назад изображение впервые было выведено на экран монитора, а в полной мере о компьютерной графике стало можно говорить и того позже.

Сейчас компьютерная графика стремительно врывается в нашу повседневную жизнь и уже сейчас новейшие технологии обещают дополнить нашу реальность графикой при помощи специ-

альных очков, которые уже скоро будут в сумке любого прохожего наряду со стандартными гаджетами. А устройства виртуальной реальности позволяют любому человеку посетить и исследовать невероятные миры, приобретать колоссальный опыт и знания, который невозможно получить в обычной повседневной жизни.

В связи с постоянным и продуктивным усовершенствованием ИТ-технологий развитие компьютерной графики не останавливается ни на секунду.

Список литературы:

1. <https://dtf.ru/promo/11026-blizhayshee-budushchee-igrovoy-grafiki>.
2. https://3ddd.ru/blog/post/kompiuternaia_grafika_kakovo_eio_b_udushchee.
3. <https://m.habr.com/ru/company/plarium/blog/308776/>.
4. Троценко, Е.В., Горбатенко, А.И. Мультимедиа в современном мире//Физика и современные технологии в АПК. материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орёл: ЭБС Орел ГАУ, 2020. С. 236-240.
5. Горбатенко, А.И. Инновации в преподавании компьютерной графики в аграрном вузе// Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы XIV Международного научно-практического семинара. Орел: ЭБС ОрелГАУ, 2018. С. 277-283.
6. Павленко, Т. Г. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 156-159.
7. Павленко, Т. Г. Современные тенденции развития образования / Т. Г. Павленко // Проблемы развития современного общества: сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, Курск, 22 января 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 368-371.

УДК 519.812

**К ВОПРОСУ О ПРИКЛАДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Клюваев Н.А.

**Уваров Д.В., кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**ON THE QUESTION OF THE APPLIED COMPONENT OF
MATHEMATICAL EDUCATION**

Klyuvaev N.A.

**Uvarov D.V., candidate of economic Sciences
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассматривается вопрос о прикладной направленности математических знаний полученных в процессе изучения дисциплины «Математика».*

***Ключевые слова:** математика, математические расчеты, прикладная направленности математики.*

***Abstract:** The article deals with the question of the applied orientation of mathematical knowledge obtained in the course of studying the discipline "Mathematics"*

***Keywords:** mathematics, mathematical calculations, applied mathematics.*

Математика – самая древняя наука. На всем протяжении человеческого пути она занимала главную роль в жизни человека. Людям всегда нужно было что-то считать, измерять, вычислять, строить и везде нужна математика. Зарождение математики было связано с различными измерительными работами, которые приходилось выполнять при разметке земельных участков, строительстве дорог и мостов, зданий, стадионов и других сооружений. Мы рассмотрим применение математики в строительстве [1, 2].

Строительная отрасль выделяется как одна из крупнейших и наиболее динамичных отраслей. Математические расчёты производятся как для простейших измерений, так и для сложнейших приспособлений. Мы восхищаемся египетскими пирамидами и другими древнейшими шедеврами, которые сохранились до наших дней. Пер-

вые сведения о применении математических знаний относят к древним египтянам, которые использовали их в строительстве [3, 4].

В современном строительстве никак не обойтись без математики. При строительстве любых сооружений нужно производить расчёты на прочность конструкций, площади, объёмы, затраты. Математика – это точная наука, она не термит произвола в толковании и различных спекуляций. Это воплощение порядка и жесткой логики. Понять мир вокруг нас намного проще с использованием стройных математических знаний, применением законов на практике.

При строительстве любого объекта, прежде чем приступить к работе составляется смета, где просчитываются затраты на материалы, виды работ. При помощи математических формул рассчитывают объёмы, площади [5, 6]. В практической деятельности приходится иметь дело с системами, которые описывают происходящие действия в совокупности, работать с документами, создавать и перерабатывать чертежи, тексты, таблицы, формулы, каталоги каких-либо объектов. Так как задания в строительстве базируются на расчетах, о роль математики очевидна. Прежде всего, использование геометрических форм. Подтверждение этого – факта грандиозные стройки современной России: мост «Русский» во Владивостоке; второе кольцо московского метро; стадион «Фишт» в Сочи; мост через Керченский пролив.

Прежде чем построить такие архитектурные сооружения нужно всё высчитать, подсчитать, рассчитать. Вот и говорят, что математика является «царицей наук». Роль математики в строительстве велика. Расчеты различного уровня возможны только при освоении компетенций, предусмотренных при изучении дисциплины, во взаимодействии всех структурных компонентов [7, 6]. Организация большого числа людей, задействованных в строительстве должна быть основана на цикличности некоторых процессов, уменьшении риска при проведении работ. Для расчета возможных рисков могут быть использованы статистические и теоретико-вероятностные методы. Для достижения большей точности целесообразно использовать возможности вычислительных программ для всестороннего анализа объекта. Решения должны содержать различного вида логические схемы, модели, которые можно для наглядности представить в виде таблиц и графиков [6, 7].

Практическая составляющая математических знаний основана на применении как теоретических, так и практических навыков, полученных при изучении дисциплины. Например, чтобы рассчи-

тат количество обоев, затраченных для оклейки стен в комнате длиной 5 м, шириной 3м, высотой потолка 2,5 м. Мы выбрали обои шириной 1 м и длиной 10м, то есть площадь одного рулона составила 10 м². В комнате 4 стены. Площадь каждой стены равна произведению длины стены L на её высоту H.

Значит площадь длинной стены

$$S_1=L*H=5*2,5=12,5\text{м}^2,$$

площадь маленькой стены

$$S_2=3*2,5=7,5\text{м}^2.$$

Общая площадь стен равна

$$S_{1\text{общ.}}=(S_1*2)+(S_2*2)=12,5*2+7,5*2=40\text{м}^2.$$

Определим площадь окна и двери.

$$S_{\text{окна}}=1,4*2,2=3,08\text{м}^2.$$

$$S_{\text{двери}}=2,1*0,8=1,68\text{ м}^2$$

$$S_{2\text{общ.}}=S_{\text{окна}}+S_{\text{двери}}=3,08+1,68=4,76\text{ м}^2.$$

Общая площадь стен для оклейки обоями составляет

$$S_3=S_{1\text{общ.}}-S_{2\text{общ.}}=40\text{м}^2-4,76\text{м}^2=35,24\text{м}^2.$$

Количество рулонов необходимо:

$$S_3: S_{\text{рул}}=35,24\text{м}^2:10=3,524\text{рулона}=4\text{ рулона.}$$

Для оклейки комнаты необходимо купить 4 рулона обоев.

Математические знания дают возможность на практике использовать современные технологии, развивать свою математическую культуру, изучать другие дисциплины естественно-научного цикла.

Список литературы:

1. Волынкина, Т.А. Коллективная мыслительная деятельности как одна из форм организации обучения с использованием активных методов / Т.И.Волынкина, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар. 2012. – С. 28-31.

2. Жилина, Л.Н. Формирование компетенций при проведении интернет экзамена в аграрном вузе / Л.Н.Жилина, М.Н.Уварова // В сборнике: Научная библиотека вуза в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. – С. 62-67.

3. Павлова, Т.А. Модель как средство решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. – С. 283-285.

4. Павлова, Т.А. Олимпиада по математике в вузе / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4. – С. 67-70.

5. Павлова, Т.А. Матричные игры как метод решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. 2016. – С. 38-42.

6. Павлова, Т.А. Применение интернет-тестирования для формирования компетенций при изучении дисциплины «Математика» / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова //Иновации в образовании. 2019. № 2. – С. 77-86.

7. Павлова, Т.А. Применение стратегии контроля знаний при проведении компьютерного тестирования / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. – С. 52-55.

УДК 378.14

**АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
«АГРОИНЖЕНЕРИЯ»**

Крылов Д.И.

**Уваров Д.В., кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл Россия**

**ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS OF
THE DIRECTION OF TRAINING «AGROENGINEERING»**

Krylov D.I.

**Uvarov D.V., candidate of economic Sciences
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Мы живём в век цифровых технологий, в современном мире происходят открытия, наука не стоит на месте. Благодаря знаниям по математике имеем возможность пользоваться высокоточной техникой. Все современные гаджеты рабо-*

тают на цифровых технологиях, основанных на математических и физических законах.

Ключевые слова: математика, математические расчеты, ученые математики.

Abstract: *We live in the age of digital technologies, in the modern world there are discoveries, science does not stand still. Thanks to our knowledge of mathematics, we have the opportunity to use high-precision technology. All modern gadgets work on digital technologies based on mathematical and physical laws.*

Keywords: *mathematics, mathematical calculations, mathematical scientists.*

С сельским хозяйством математика неразрывно связана, как и с большинством сфер деятельности человека. Наши предки с древнейших времён использовали математический расчёт при выращивании различных культур и ведении натурального хозяйства. Им нужно было точно рассчитать количество необходимого для посева зерна, чтобы хватило прокормить всех членов семьи, а также домашний скот [5, 6]. Математика в инженерных профессиях является ключевой наукой. При создании новых моделей различных плугов, сеялок, комбайнов, тракторов, необходимы сложные математические расчёты, знание свойств различных геометрических фигур, умение находить их объём и площадь. Ведь если не произвести правильного и точного расчёта, созданный образец может быть неэффективным, не сможет правильно выполнять операцию, для которой он создаётся [3, 4].

Специалист в области агроинженерии – незаменимый человек для современного сельского хозяйства, ведь именно с его помощью происходит разработка новых технологий и оборудования, которые намного облегчают труд работников и повышают урожайность. Данный человек занимается разработкой, обслуживанием и эксплуатацией сельскохозяйственного оборудования и техники, для этого необходимо знать точные данные о ресурсе той или иной детали техники, чтобы своевременно её заменить, не допуская поломки [6, 7]. При эксплуатации тракторов, комбайнов, для их нормальной работы, нужно знать точный расход горюче-смазочных материалов. Если не знать и не учитывать всех выше перечисленных данных, это может привести к огромным экономическим потерям. Ведь для эксплуатации современной сельскохозяйственной техники необходимы знания, основанные на использовании совре-

менных технологий. А что самое главное – люди могут остаться без продуктов питания [1, 2].

Всё вышеперечисленное позволяет сделать вывод о том, что знание математики является необходимостью для выбранной мною профессии. Прогресс не стоит на месте. С каждым годом в сельском хозяйстве появляются всё более современные образцы техники. Для поддержания работоспособности любому специалисту необходимо постоянно совершенствовать свои знания, производить всё более сложные расчёты. Математика – царица всех наук. Такую фразу сказал немецкий математик Карл Фридрих Гаусс. С этим трудно не согласиться. Каждый из нас сталкивается с этой удивительной наукой ежедневно.

Список литературы:

1. Волынкина, Т.А. Коллективная мыслительная деятельность как одна из форм организации обучения с использованием активных методов / Т.И.Волынкина, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар. 2012. – С. 28-31.

2. Жилина, Л.Н. Формирование компетенций при проведении интернет экзамена в аграрном вузе / Л.Н.Жилина, М.Н.Уварова // В сборнике: Научная библиотека вуза в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. – С. 62-67.

3. Павлова, Т.А. Модель как средство решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. – С. 283-285.

4. Павлова, Т.А. Олимпиада по математике в вузе / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4. – С. 67-70.

5. Павлова, Т.А. Матричные игры как метод решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. 2016. – С. 38-42.

6. Павлова, Т.А. Применение интернет-тестирования для формирования компетенций при изучении дисциплины «Математика» / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Инновации в образовании. 2019. № 2. – С. 77-86.

7. Павлова, Т.А. Применение стратегии контроля знаний при проведении компьютерного тестирования / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. – С. 52-55.

УДК 001.1

**ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Новиков И.С., Салькова Е.В.

Горбатенко А.И.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

TRADITIONS IN ENGINEERING GRAPHICS

Novikov I.S., Salkova E.V.

Gorbatenko A.I.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В данной статье рассматривается организация графической подготовки дисциплины инженерная графика. Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм, позволяющих обеспечить студентам развитие навыков самообразования и самосовершенствования с учетом индивидуальных способностей.*

***Ключевые слова:** инженерная графика, инновации, традиционные методы обучения, геометрическое моделирование.*

***Abstract:** This article discusses the organization of graphic training of the discipline engineering graphics. Independent work of students is considered as one of the forms that allow students to develop self-education and self-improvement skills, taking into account individual abilities.*

***Keywords:** engineering graphics, innovations, traditional teaching methods, geometric modeling.*

На современном этапе развития общества как никогда возросла потребность в нестандартно мыслящих личностях. Потреб-

ность в активности специалиста и его развитом мышлении, в умении конструировать и оценивать технику. Решение этих проблем зависит от технологии обучения будущих специалистов в системе специального образования, а также системы преподавания общеобразовательной дисциплины “Инженерная графика”. Применение инновационных технологий в “Инженерной графике” позволяет выбрать нужное содержание и средства обучения в соответствии с программой, современными требованиями производства и требованиями выбранной специальности.

В учебном заведении при устном изложении учебного материала в основном используются словесные методы обучения, такие как лекции. Лекция выступает в качестве основного звена курса обучения и представляет собой способ объемного теоретического материала, обеспечивающий целостность и законченность его восприятия обучающимися. На ряду с лекциями проводятся практические занятия, которые дают возможность теоретические знания применить на практике, почувствовать себя инженером-конструктором. Но наука, информационные технологии в обучении не стоят на месте и достижения техники приносят изменения в понимание способов использования технологий. Всяческие приставки, мультимедийные плееры, мобильные телефоны – все это играет на сегодняшний день значительную роль в жизни обучающихся.

В результате преподаватели стали понимать, что для большей заинтересованности молодежи в учебном процессе и для улучшения обучения необходимо использовать эти технологии в учебном процессе. В настоящее время, большинство учебных заведений стремятся изменить систему образования в лучшую сторону на основе использования технологий, которые сегодня предлагают новые перспективы и возможности для обучения. Сегодня рынок профессиональных электронных образовательных ресурсов широкий и разнообразный. Какие бы методы не применялись для повышения эффективности профессионального образования, нужно создать такие условия, в которых студент покажет себя как субъект учебной деятельности.

Таким образом, создание электронного обучающего мультимедийного ресурса в “Инженерной графике” увеличивает скорость и качество усвоения материала, существенно усиливает практическую направленность в целом и повышает качество образования.

Улучшению графической подготовки студентов в технических вузах способствуют проводимые исследования в области компьютерных технологий, а также их системное использование на

занятиях. Необходимость внедрения в сферу образования различных современных образовательных технологий, в частности, компьютерных технологий, способствует более активному управлению учебно-познавательной деятельностью студентов. Компьютер является неотъемлемой частью обучения студентов. При изучении курса инженерной графики рассматриваются различные виды конструкторской документации, изучаются правила составления и оформления машиностроительных чертежей, в соответствии с действующими стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Знания, полученные при создании чертежа, с помощью чертежных инструментов, стали базой для дальнейшего использования. На старших курсах, с помощью систем автоматизированного проектирования Компас, AutoCAD, обучающиеся уже выполняют более сложные проекты.

Компьютерная графика активизирует у учащихся высокий интерес к изучаемой дисциплине, существенно упрощает выполнение графических заданий, вырабатывает подход к решению инженерных задач.

Все это способствует процессу изучения инженерной графики и геометрического моделирования. Важность проблемы эффективного использования компьютерных технологий в процессе изучения графическим дисциплинам отражена во многих публикациях. Вводятся всевозможные технологии применения автоматизированных систем проектирования.

Список литературы:

1. Струк, Е.Н. Самостоятельная работа как важнейший фактор формирования образовательной инициативы студентов // Инновационные формы и методы в системе высшего профессионального образования в России: науч.-метод. материалы. – Иркутск: ИГУ, 2016. – С. 61-63.
2. Борисенко, И.Г. Виртуальные тенденции в глобальном образовательном пространстве: Smart-технологии // Философия образования. – 2015.– № 3 (60). – С. 55-64.
3. Борисенко, И.Г., Головина, Л.Н., Володина, Д.Н. Проблемы инженерного образования. Повышение эффективности самостоятельной работы // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014.– № 1 (84). – С. 171- 175.
4. Горбатенко, А.И. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе // Физика и современные технологии в АПК. Материалы XI Всероссийской

ской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орёл: ЭБС Орел ГАУ, 2020. С. 241-245.

5. Горбатенко, А.И. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения в аграрном вузе// Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. Орёл: ЭБС Орел ГАУ, 2019. С. 353-358.

6. Павленко, Т. Г. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 156-159.

7. Павленко, Т. Г. Основные аспекты методики преподавания инженерных дисциплин / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 160-162.

УДК 001.1

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА
В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Салькова Е.В., Горбатенко А.И.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

ENGINEERING GRAPHICS IN TECHNOSPHERE SECURITY

Salkova E.V., Gorbatenko A.I.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

Аннотация: В статье рассматривается роль инженерной графики при подготовке специалистов в высших учебных заведениях

ях России по направлению «Техносферная безопасность», приведены решения повышения надежности работы, как специалистов, так и объектов в техносфере.

Ключевые слова: инженерная графика, техносферная безопасность, информационные технологии.

Abstract: *The article discusses the role of engineering graphics in the training of specialists in higher educational institutions of Russia in the direction of "Technosphere safety", provides solutions to improve the reliability of both specialists and objects in the technosphere.*

Keywords: *engineering graphics, technosphere security, information technology.*

В условиях растущей антропогенной нагрузки на человека и окружающую среду растет потребность в специалистах по разработке методов минимизации природных и техногенных опасностей во всех отраслях промышленности.

Кроме того, растет потребность в обучении специалистов, способных быстро организовать работу по защите в чрезвычайных ситуациях, управлять деятельностью предупреждения, локализации и ликвидации последствий аварий и катастроф [1].

На сегодняшний день инженерная графика играет немаловажную роль в развитии техносферной безопасности в нашей стране. Подготовка специалистов, владеющих умениями и знаниями в области данной дисциплины, является одной из главных задач высших учебных заведений России.

Инженерная и компьютерная графика занимают важное место среди естественно-математических наук и общетехнических дисциплин. Это место обусловлено предназначением предметного содержания, направленным на изучение графического языка. Графический язык - это не только общий язык всех технически образованных людей, но и общепризнанный международный язык делового общения инженеров, и поэтому дисциплины, отвечающие за изучение этого языка, имеют тесную связь практически со всеми предметами, входящими в программы обучения будущих инженеров-специалистов [2].

Целью дисциплины является обучение специалистов современным компьютерным и информационным технологиям, применяемым в области обеспечения безопасности техносферы, участие в разработке инженерных технологий защиты окружающей природ-

ной среды в чрезвычайных ситуациях, и расчет социально экономической эффективности этих защитных мероприятий.

Будущим инженерам с помощью современного программного обеспечения предстоит решать профессиональные, научные, педагогические и исследовательские задачи в области проектирования систем безопасности.

Современный рынок труда требует высококвалифицированных специалистов по охране труда для обеспечения безопасности человека в техносфере. Практически все промышленные предприятия, образовательные и научные организации нуждаются в инженерах, владеющих практическими навыками в этой сфере. Интеллект инженера формируется с первого дня обучения в техническом университете, особенно при изучении графических дисциплин и, в частности, начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, где удачно сочетаются традиции и инновации.

Подводя итог, можно сказать, что данная дисциплина готовит студентов к работе в современной информационной среде, где основной поток информации находится в электронном виде, для успешного осуществления профессиональной деятельности в области безопасности техносферы, что делает возможным очень эффективно использовать технические средства, оценивать и прогнозировать ситуации, а также быть конкурентоспособными на современном рынке труда.

Список литературы:

1. Институт гражданской защиты – Магистратура. 20.04.01 «Техносферная безопасность» (Информационные технологии в техносферной безопасности) [Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа: http://f-igz.udsu.in/iez_abitur/maastrichta-igz/iaz_maait.

2. Конькова, К.А. Информационные системы при подготовке специалистов по направлению «Техносферная безопасность» / К.А.Конькова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 2 (240). – С. 24-25. – URL: <https://moluch.ru/archive/240/55362/> (дата обращения: 04.05.2021).

3. Горбатенко, А.И. Инновации в преподавании компьютерной графики в аграрном вузе// Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции материалы XIV Международного научно-практического семинара. Орел: ЭБС ОрелГАУ, 2019. С. 277-283.

4. Горбатенко, А.И. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе // _Физи-

ка и современные технологии в АПК. Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орёл: ЭБС ОрелГАУ, 2020. С. 241-245.

5. Павленко, Т. Г. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 156-159.

6. Павленко, Т. Г. Современные тенденции развития образования / Т. Г. Павленко // Проблемы развития современного общества: сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, Курск, 22 января 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 368-371.

7. Павленко, Т. Г. Значение графических дисциплин для будущих инженеров / Т. Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 608-612.

УДК 001.1

ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Салькова Е.В., Горбатенко А.И.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,

г. Орёл, Россия

INNOVATIONS IN ENGINEERING GRAPHICS

Salkova E.V., Gorbatenko A.I.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** Инженерная графика является дисциплиной, преподавание которой имеет огромное значение в технических вузах. Основными её составляющими являются черчение и начер-*

тательная геометрия. В статье приводится некий обзор различных аспектов этой науки, а также говорится о её важной роли в современном мире. Рассматривается необходимость усовершенствования её преподавания.

Ключевые слова: инженерная графика, инновации, преподавание, компьютер, визуализация.

Abstract: *Engineering graphics is a discipline whose teaching is of great importance in technical universities. Its main components are drawing and descriptive geometry. The article provides an overview of various aspects of this science, and also talks about its important role in the modern world. The necessity of improving its teaching is considered*

Keywords: *engineering graphics, innovation, teaching, computer, visualization.*

Инженерная графика - дисциплина, лежащая в основе инженерного образования. Это одна из первых общетехнических дисциплин, изучаемых в процессе профессионального образования, она служит теоретической и практической базой для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, которые будут полезны в развитии дальнейшей деятельности, связанной с инженерной графикой [1].

Дисциплина инженерная графика появилась в образовательных программах технических вузов в 1970-е годы. Он включил в себя три графические дисциплины: начертательная геометрия, эскиз и технический рисунок. Традиционные цели дисциплины - развитие пространственного мышления, творческих способностей к анализу и синтезу пространственных форм и взаимосвязей на основе их графических представлений, приобретение знаний и навыков в области инженерной документации - остаются актуальными и по сей день.

Современные информационные технологии добавили в этот список новую составляющую - компьютерную графику, меняющую не только технологию дизайна, но и ее идеологию. Концепция технологии CALS (компьютерная обработка жизненного цикла), суть которой заключается в создании единой интегрированной модели продукта и обеспечении непрерывной поддержки его жизненного цикла, расставляет новые акценты в геометрии и графическом образовании инженера [4].

В конечном итоге освоения дисциплины обучающийся должен знать: основные правила построения чертежей и схем; методы

графического изображения пространственных изображений; о возможностях использования программных комплексов для инженерной графики в профессиональной деятельности; основы машиностроительного и строительного черчения. Развитие новых информационных технологий ставит перед педагогической наукой задачу понимания традиций и оценки нововведений при разработке стратегии и тактики развития инженерного образования. Одна из составляющих компетенции техника и инженера - владение языком инженерной культуры - языком графики. Этот старейший язык в мире является международным языком общения. Он точен, ясен и лаконичен. Визуальное представление информации во всех областях человеческого знания осуществляется с помощью графического языка.

Современные информационные технологии в виде автоматизированных графических систем создания чертежной и конструкторской документации позволяют отойти от традиционной техники создания конструкторской документации с помощью циркуля, линейки и карандаша. Чтобы студент мог эффективно общаться с компьютером в среде графического редактора, в программы обучения включаются новые дисциплины, знакомящие с новыми информационными технологиями, современными программами систем автоматизированного проектирования.

Последние достижения в области технологий приводят к значительным изменениям в использовании информационных технологий в новом русле.

Игровые приставки, сотовые телефоны, обмен мгновенными сообщениями – всё это играет важную роль в жизни студентов сегодня. В результате преподаватели понимают, что необходимо использовать эти технологии в образовательном процессе, чтобы успешно вовлекать молодежь в образовательный процесс, способствующий лучшему усвоению материалов.

Понятие «инновационная деятельность» применительно в системе образования – это разработка нового содержания и новых методов обучения. Активные методы обучения побуждают студентов к практике и мышлению, без чего невозможно добиться прогресса в усвоении знаний [1].

Фундаментальным нововведением, вводимым компьютером в учебный процесс, является интерактивность, позволяющая активно развивать деятельностные формы обучения. Именно это новое качество позволяет надеяться на эффективное, действительно полезное расширение интереса к изучаемой дисциплине.

Дальнейший успех деятельности специалиста определяется не только его знаниями и умениями, но и степенью приобретенных им профессиональных качеств. Для инженера это, как правило, технические и инженерные навыки, творческий подход к выполняемой работе, развитое пространственное мышление, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, использование возможностей компьютерной техники и постоянное самообразование [2].

Список литературы:

1. Маркова, З.С. Необходимость использования креатив-технологий в освоении дисциплины «инженерная графика» // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 21. – С. 69–73. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/56347.htm>.

2. Осмоловская, И.М. Инновации и педагогическая практика // Народное образование. – 2010. – № 6. – С. 18-188.

3. Симоненко, Н.Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 2. – С. 201-206.

4. Горбатенко, А.И. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе // Физика и современные технологии в АПК. Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орёл: ЭБС ОрелГАУ, 2020. С. 241-245.

5. Горбатенко, А.И. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения в аграрном вузе // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников. Орёл: ЭБС ОрелГАУ, 2019. С. 353-358.

6. Павленко, Т. Г. Организация учебного процесса на основе применения инновационных методов обучения / Т. Г. Павленко // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции «ИИС-2020», Курск, 18 декабря 2020 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 156-159.

7. Павленко, Т. Г. Современные тенденции развития образования / Т. Г. Павленко // Проблемы развития современного обще-

ства: сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, Курск, 22 января 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 368-371.

УДК 697.1

ПРОФЕССИЯ ИНЖЕНЕР-СТРОИТЕЛЬ

Слукина Ю.

Виноградов В.В., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия

PROFESSION ENGINEER-CONSTRUCTION

Slukina Y.

Vinogradov V.V., candidate of technical sciences,
associate Professor
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** Инженер-строитель – это специалист, который занимается проектированием, возведением и ремонтом зданий и сооружений, мостов и дорог, а также планированием, организацией и координированием строительных работ.*

***Ключевые слова:** инженер, архитектура, строительство, здания.*

***Abstract:** A civil engineer is a specialist who is engaged in the design, construction and repair of buildings and structures, bridges and roads, as well as planning, organizing and coordinating construction work.*

***Keywords:** engineer, architecture, construction, buildings.*

Инженер строитель - это не профессия, а призвание, призвание созидать для людей и для возможности дать созидать другим.

В любых отраслях и различных направлениях производства без ложной скромности всё начинается со строительства, всё, что находится вокруг нас, и всё что мы видим, не обошлось без участия инженеров-строителей. Дома, здания и сооружения, мосты и дороги, памятники архитектуры, которые веками поражают и вдохнов-

ляют новые поколения инженеров созидать для потомков. Каждое поколение, изучая опыт своих наставников, добавляет что-то новое и более совершенное, в свои не побоюсь сказать произведения.

В этой статье мне бы хотелось разобрать три конкретных вопроса, ответы на которые как мне кажется могут охарактеризовать эту нелёгкую, но потрясающе интересную профессию.

Что вообще из себя представляет эта профессия? Какова роль этой профессии с точки зрения истории архитектуры? Возможно ли описать работу инженера конкретным примером?

Вообще, если исходить из информации известных и не очень источников, то инженеры это - образованные люди, вовлечённые во весь цикл жизни сооружения, здания или даже какого-либо механизма. То есть начиная от замысла и проектирования до эксплуатации. Это может быть как владение собственностью, так и просто техническое обслуживание. Ну и, соответственно утилизации, но это только в том случае, если здание, сооружение или механизм устарело, и его дальнейшая эксплуатация становится нерентабельной или представляет опасность разрушения при дальнейшей эксплуатации, то есть не соответствует свои первоначальным задачам.

Также не забываем, что инженер благодаря своей вовлеченности может не только повторять уже существующие постройки и технологии производства, но и, по мере возможностей, конечно, привносить что-то новое, упрощать какие-то процессы или улучшать качество построек своими идеями, что могут стать изобретениями и в последующем послужить опорой для идей будущего поколения. Инженера строители всегда работают в ногу со временем и требованиями настоящего. Совместными усилиями инженеров строителей, архитекторов, проектировщиков была решена проблема быстрого обеспечения жильем населения страны и восстановления разрушенных городов в послевоенное время, разработанная инженерами строителями система унификации производства строительных материалов и применение крупноблочного строительства, применяется до сих пор и легла в основу сортамента основных строительных конструкций

Инженера прошлого всегда стремились добиться от своих творений максимум того, что может предложить им их время. Каждому в той или иной степени хотелось, чтобы их здание или сооружение не просто выполняло свои прямые функции, но и было лучшим в своём роде. А для этого приходилось решать многие инженерно-технические проблемы, часто возникавшие при планирова-

нии и возведении объектов. История помнит случаи, когда ту или иную проблему технического плана не могли решить десятилетиями.

Одним из таких примеров может послужить Собор Санта Мария дель Фьоре, что во Флоренции, Италия. Стены этого чудесного здания возводились более восьмидесяти лет. На это были различные причины: первая – смерти архитекторов, занимавшихся возведением, вторая причина – вспышка чумы. Но и после возведения стен у инженеров и архитекторов встала новая задача. Храму нужен купол; а вот с этим уже были проблемы. Дело в том, что диаметр купола должен был быть сорок два метра, так ещё его своды должны находиться на высоте почти пятидесяти пяти метров, что для того времени было действительно проблематично возвести. И вот спустя почти сорок лет решение было найдено. Его предложил Филиппо Брунеллески. А идея состояла в постройке двухслойного пустотелого купола с мощным каркасом из шестнадцати вспомогательных и восьми основных рёбер, опоясанных кольцами. Где внутренний купол нёс основную нагрузку, а внешний – чисто декоративный.

Сейчас, по прошествии столетий, эта идея кажется вполне логичной, но для пятнадцатого века это было гениально. Этим куполом восхищались, так же как сейчас мы замороженно наблюдаем храм Лотоса в Дели или стеклянный мост Чжанцзяцзе, боясь и шагу ступить.

Вообще, работа инженера не из тех, которые можно описать парой слов и на каком-то примере. Ведь это не просто какие-то расчёты, чтобы здание или сооружение стояло, но это и работа различного оборудования и коммуникаций, не всегда связанная со строительством. Всё сказанное выше относится только к инженерам строителям, но инженеры есть практически во всех областях науки и техники.

И даже если постараться описать эту профессию, то примерно так: «Всё, что так или иначе связано с техникой, будь то постройка сарая на дачном участке или освоение космического пространства, всегда неразрывно связано с профессией инженера».

Список литературы:

1. Агаркова, В.С., Павленко, Т.Г. Инженер – это звучит гордо / В.С. Агаркова, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 32-36.

2. Павленко, Т.Г. Значение графических дисциплин для будущих инженеров / Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 608-612.

3. Сальков, А. С. Промышленный дизайн и графика / А. С. Сальков, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 151-157.

4. Таничев, Д. В. Построение лекальных прямых и сопряжений - применение в промышленном дизайне / Д. В. Таничев, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 176-181. Перспектива Белых А.С., Виноградов В.В. В сборнике: Профессия инженер. сборник материалов Молодежной научно-практической конференции. 2018. С. 181-184.

5. Компьютерная графика: Учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия". – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – 45 с.

6. Беспалов, Д. В. История возникновения и развития черчения и начертательной геометрии / Д. В. Беспалов, В. В. Виноградов // Физика и современные технологии в АПК: Материалы X Международной молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 07 декабря 2018 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью полиграфическая фирма «Картуш», 2019. – С. 221-224.

7. Павленко, Т. Г. Обследование зданий, сооружений и конструкций: современные методы / Т. Г. Павленко, С. Ю. Гришина // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников, Орел, 16 декабря 2020 года / Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 107-110.

УДК 519.812

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ
КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПРИ РЕШЕНИИ
ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

Трудко А.

**Уваров Д.В., кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

**SOME ASPECTS OF THE USE OF SECOND-ORDER
CURVES IN SOLVING APPLIED PROBLEMS**

Trudko A.

**Uvarov D.V., candidate of economic Sciences, associate Professor
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассматривается вопрос применения кривых второго порядка при решении задач прикладного характера.*

***Ключевые слова:** математика, кривые второго порядка, гиперболола, парабола, окружность.*

***Abstract:** The article deals with the use of second-order curves in solving applied problems.*

***Keywords:** mathematics, second-order curves, hyperbola, parabola, circle.*

Система образования должна строиться на соблюдении нескольких факторов, которые способствуют воспитанию социально-активной личности. Выпускники должны не только усвоить полученные знания, но и уметь применить их при решении практических задач. В процессе изучения дисциплины «Математика» рассматриваются различные темы. Тема «Кривые второго порядка» дает возможность развивать пространственное воображение, особенно это важно при построении различных графиков и чертежей.

Парабола – эту кривую открыли в четвертом веке до нашей эры, как сечение конуса. Также мы знакомимся с ней, как с графиком функции $y=x^2$. В жизни парабола встречается нам как траектория движения свободно падающего тела без учета сопротивления воздуха – это основа для расчета траектории движения пуль и снарядов. По такой траектории движется самолет для тренировки кос-

монавтов, чтобы создавать невесомость внутри. Также параллельные лучи, отражаясь от параболы, сходятся в одной точке, которая называется фокусом, это используют в любительских и профессиональных телескопах, спутниковых тарелках, фонариках и фарах.

Гипербола – тоже коническое сечение, задается графиком $y=1/x$, в жизни встречается как, например, тень от солнечных часов, в некоторых профессиональных телескопах устанавливают гиперболическое зеркало, также ее можно увидеть в профиле гиперболических конструкций, такая конструкция обладает высокой прочностью при относительно малом весе. Также гипербола – это одна из четырех возможных траекторий космических тел вокруг центрального объекта, наряду с параболой, окружностью и эллипсом – все это кривые второго порядка.

Гиперболический косинус – такая линия используется при проектировании мостов в виде арок, что позволяет идеально распределять нагрузку. Задается формулой $y=\cos x$, такая же форма образуется у провисающей цепи или провода.

Эвольвента окружности – используется при проектировании зубцов на шестеренках – это обеспечивает плавную, тихую и эффективную передачу вращения, с постоянным усилием и одинаковой скоростью на всем протяжении контактов зубцов. Именно эвольвента – самый распространенный профиль зубцов – применяется и в коробке передач автомобиля. Эвольвента всегда строится с помощью касательных, угол между касательной и радиусом всегда равен 90 градусам и именно прямой угол нам и нужен при зацеплении зубцов на время всего их контакта, так момент силы максимален и крутящий момент передается наиболее эффективно.

Логарифмическая спираль – радиус возрастает в геометрической прогрессии, т.е. расстояние между ветками становится в n раз больше, но форма всегда остается постоянной, что называется самоподобием, наверняка из-за этого часто встречается в природе – это раковины наутилуса, расположение семечек в подсолнухе, форма циклонов и даже спиральных рукавов в галактике. Логарифмическую спираль используют для заточки фрез, по мере использования фрезы изнашивается, но благодаря логарифмической спирали угол заточки всегда остается фиксированным.

Использование большого спектра образовательных технологий дает возможность эффективного применения полученных знаний на практике. Различные педагогические приемы способствуют при достижении поставленных задач.

Список литературы:

1. Волынкина, Т.А. Коллективная мыслительная деятельности как одна из форм организации обучения с использованием активных методов / Т.И. Волынкина, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. XI Международный научно-практический семинар. 2012. – С. 28-31.
2. Жилина, Л.Н. Формирование компетенций при проведении интернет экзамена в аграрном вузе / Л.Н.Жилина, М.Н.Уварова // В сборнике: Научная библиотека вуза в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. – С. 62-67.
3. Павлова, Т.А. Модель как средство решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 4. № 4. – С. 283-285.
4. Павлова, Т.А. Олимпиада по математике в вузе / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4. – С. 67-70.
5. Павлова, Т.А. Матричные игры как метод решения экономических задач / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. 2016. – С. 38-42.
6. Павлова, Т.А. Применение интернет-тестирования для формирования компетенций при изучении дисциплины «Математика» / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // Инновации в образовании. 2019. № 2. – С. 77-86.
7. Павлова, Т.А. Применение стратегии контроля знаний при проведении компьютерного тестирования / Т.А.Павлова, М.Н.Уварова // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. – С. 52-55.

Секция 4
КОСМОС ГЛАЗАМИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

УДК 631.17

КОСМОС В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Коношин Д.И., студент 2 курса

konoshindima@gmail.com

Научный руководитель:

Скороходов Д.М., к.т.н., старший преподаватель
кафедры «Сопротивление материалов и детали машин»
Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

SPACE IN THE PRECISION FARMING SYSTEM

Konoshin D.I., 2nd year student

konoshindima@gmail.com

Academic supervisor:

Skorokhodov D.M., senior lecturer of the department of
resistance of materials and machine parts Ph.D.,
Institute of Mechanics and Power Engineering named after
V.P.Goryachkin, RGAU-Moscow Agricultural Academy named
after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

***Аннотация:** Рассмотрены системы точного земледелия на основе технологии вегетационного индекса NDVI.*

***Ключевые слова:** нормализованный вегетационный индекс NDVI, анализирующий алгоритм, дифференцированное внесение минеральных удобрений.*

***Abstract:** The systems of precision farming based on the NDVI vegetation index technology are considered.*

***Keywords:** normalized vegetation index NDVI, analyzing algorithm, differentiated application of mineral fertilizers.*

***Введение.** В наше время каждое предприятие стремится к оптимизации процессов производства. Все хотят минимальных вложений и максимальной прибыли. В сельскохозяйственной отрасли важную роль играет технологичность и эффективность. Для обеспечения высокой отдачи от вложенных средств и получения сельскохозяйственной продукции высокого качества, многие сель-*

скохозяйственные предприятия внедряются системы точного земледелия и все шире применяют навигационное оборудование.

Основная часть. В основе концепции точного земледелия лежит представление о существовании неоднородных плодородных зон в пределах одного поля. Для анализа этих данных применяются новейшие технологии, такие как системы точного позиционирования, многофункциональные датчики, снимки, сделанные со спутников и различных летательных аппаратов, так же используются программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем [1].

Формирование системы данных со всех приведенных источников позволяет производителю более тщательно следить за своим хозяйством, рационально использовать средства и повышать качество продукции.

Одной из известных программ является продукт компании «OneSoil». Командой программистов из Беларуси в 2014 году был выпущен продукт по полному анализу и мониторингу полей, на данный момент данный проект известен всему миру и отслеживает около 22млн полей в США и 36 млн полей в Европе [2]. Для того чтобы разметить все эти поля вручную человеку понадобилось бы примерно 50 лет, а автоматический алгоритм позволил сделать это быстро, а главное точно, максимальная погрешность полей может составлять до 5 метров в зависимости от космических и аэроснимков. По мультиспектральным снимкам автоматически определяет культуру, которая растет на поле. Алгоритм использует данные спутника Sentinel-2, которые предоставлены в рамках проекта Copernicus. Чтобы уточнить информацию, используем радарную съемку спутника Sentinel-1.

Есть возможность определения состояния растений с помощью нормализованного вегетационного индекса NDVI, показывающего наличие и состояние растительности. Он использует контраст характеристик двух каналов из набора мультиспектральных ростовых данных – поглощения пигментом в красном канале и высокой отражательной способности растительного сырья в инфракрасном канале (NIR).

При помощи анализирующего алгоритма есть возможность точного расчета нормы и времени внесения удобрений и средств защиты растений, так же программа подскажет, когда подойдет срок уборки урожая. Для более точных данных есть возможность приобрести датчики и подключить их в общую систему OneSoil.

Для эффективного использования спутниковых данных, промышленность выпускает сельскохозяйственные машины, которые могут учитывать данные плодородия почв полученные на основе многолетнего анализа спутниковых снимков. Работа этих машин строится на дифференцированном внесении минеральных удобрений. К таким машинам можно отнести распределители удобрений от компании Амазоне с системой ISOBUS типа ZA-TS – навесные и ZG-TS – прицепные.

Данные распределители имеют возможность вносить минеральные удобрения по карте заданий, построенной в той же программе «OneSoil». Карта загружается в терминал машины и при движении по полю в зависимости от конкретных координат прохода машины, вносит требуемую норму удобрений. Таким образом при использовании данной технологии мы можем наиболее равномерно обеспечить каждый участок поля необходимым количеством удобрений и получить высокий урожай.

Используя спутниковые данные, мы можем так же в зависимости от плодородия высевать различное количество семян на том или ином участке. Производить посев по карте заданий так же позволяют сеялки от компании Амазоне, для пропашных культур сеялка Pгесеа, а для зерновых, сеялки типа DMC, Citan, Cirtus и др. При посеве одновременно можно и дифференцированно вносить и минеральные удобрения.

Применение данных технологий, позволяет максимально эффективно использовать минеральные удобрения и посевной материал, что позволяет получить высокую рентабельность и качество самого продукта.

По моему мнению, если обеспечить обмен данными с навигационных систем, установленных на почвообрабатывающие машины, с программой анализа, мы получим усовершенствованный автоматизированный процесс в сельском хозяйстве, обеспечим высокую рентабельность

Список литературы:

1. Электронный ресурс:
<https://agriecomission.com/base/osnovnyye-elementy-sistemy-tochnogo-zemledeliya>.
2. Электронный ресурс:
<https://app.onesoil.ai/@52.4637,35.4770,14z/sowing/o1011604>.
3. Электронный ресурс: <https://amazone.ru/ru-ru/>.

УДК 629.78

МКС: ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ КООПЕРАЦИИ

Ровняков И.С., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»,**

г. Орёл, Россия

ISS: HISTORY OF SPACE COOPERATION

Rovnyakov I.S., Pavlenko T.G.

Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,

Orel, Russia

***Аннотация:** В данной статье рассмотрена пилотируемая орбитальная станция – МКС, которая используется как многоцелевой космический исследовательский комплекс, ее цели, задачи, устройство, а также описаны основные функции.*

***Ключевые слова:** МКС, международная космическая станция.*

***Abstract:** This article discusses the manned space station-the ISS, which is used as a multi-purpose space research complex, its goals, objectives, device, and also describes the main functions.*

***Keywords:** ISS, International Space Station.*

Международная космическая станция (МКС) – пилотируемая космическая станция, используемая в качестве многоцелевого космического исследовательского объекта. Это совместный международный проект с участием 14 стран: России, США, Японии, Канады и Бельгии, Дании, Франции, Германии, Италии, Нидерландов, Норвегии, Испании, Швейцарии, Швеции и, во-первых, Бразилии и Великобритании, среди участников были.

Ноябрь 1998 года, когда был запущен первый модуль с помощью российской ракеты-носителя Proton-K: Функциональный грузовой блок Zarya (ФГБ), созданный в государственном космическом научно-производственном центре Хруничева. В последующие годы на станцию были доставлены дополнительные модули связи и узлы из стран-участниц. После завершения строительства станции ее вес составил около 400 тонн.

Одной из главных целей создания МКС была возможность проведения на станции экспериментов, требующих наличия уникальных условий космического полета: невесомости, вакуума, космического излучения, не ослабляемого атмосферой Земли. Основ-

ные области исследований включают биологию (включая биомедицинские исследования и биотехнологию), физику (включая физику жидкости, материаловедение и квантовую физику), астрономию, космологию и метеорологию. Исследования проводятся с помощью научного оборудования, в основном в специализированных научных модулях-лабораториях, некоторые из приборов для экспериментов, требующих вакуума, фиксируются вне станции, вне ее герметичного объема.

Международный характер проекта МКС облегчает совместные научные эксперименты. Европейские и российские научные учреждения под эгидой ЕКА и Российского Федерального космического агентства наиболее широко развивают такое сотрудничество. Известными примерами такого сотрудничества являются эксперимент "Плазменный кристалл", посвященный физике пыльной плазмы, проводимый Институтом внеземной физики Общества Макса Планка, Институтом высоких температур и Институтом проблем химической физики Российской академии наук, а также рядом других научных учреждений России и Германии, медико-биологический эксперимент "Матрешка-Р", в котором манекены-эквиваленты биологических объектов, созданные в Институте медико-биологических проблем Российской академии наук и Кельнском институте космической медицины, используются для определения поглощенной дозы ионизирующего излучения.

Российская сторона также является подрядчиком по контрактным экспериментам ЕКА и Японского агентства аэрокосмической разведки. Например, российские космонавты протестировали проверку роботизированных компонентов ROKVISS на системе МКС, разработанной в Институте робототехники и механотроники в Уэслинге под Мюнхеном.

МКС используется для: проведения медицинских и биологических исследований, производства высокотехнологичных материалов и биологических продуктов, изучения поведения человеческого организма в долгосрочных космических путешествиях, изучения невесомости и астрофизики, изучения атмосферы и поверхности Земли в интересах фундаментальных и прикладных целей, испытания технологии строительства крупных структур в космосе.

МКС управляется: российским сегментом-Центром управления космическими полетами в Королеве, американским сегментом-Центром управления полетами Линдона Джонсона в Хьюстоне. Лабораторные модули управляются европейским Columbus и японским Kibo.

Станция основана на модульном принципе. МКС собирают, добавляя к комплексу один за другим еще один модуль или блок, соединенный с уже доставленным на орбиту. Каждый модуль имеет свою специфическую функцию: например, исследования, жилье или адаптированы для хранения.

МКС оснащена внутренними и внешними многоцелевыми системами связи. Передача параметров станции и обмен научными данными между станцией и центрами управления полетами осуществляется по радиосвязи.

Планируется эксплуатировать МКС как минимум до 2024 года. После этого работы лабораторий будут завершены или продлены еще на четыре года. Партнеры МКС (прежде всего США, Россия, ЕС и Япония) еще не приняли окончательного решения.

Международная космическая станция может быть заменена российской космической станцией после 2024 года, которая не имеет пожизненного ограничения. Он состоит из модулей, каждый из которых может быть заменен. Планируется, что полеты на космическую станцию будут осуществляться на новом космическом корабле Федерации.

Список литературы:

1. Баевский, Р.М. Методы и приборы космической кардиологии на борту Международной космической станции: монография / Р.М.Баевский, О.И.Орлов; под редакцией Р.М.Баевского, О.И.Орлова. – Москва: Техносфера, 2016. – 368 с.

2. МКС. – Режим доступа: <https://aboutsacejournal.net/космические-аппараты/орбитальные-станции/международная-космическая-станция/> (дата обращения: 11.05.2021).

3. Международная космическая станция. – Режим доступа: <https://asteropa.ru/mezhdunarodnaya-kosmicheskaya-stanciya-mks/> (дата обращения: 11.05.2021).

4. Мурзенков, В.Н., Павленко, Т.Г. Международная космическая станция / В.Н. Мурзенков, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 91-94.

5. Логачев, А.А., Павленко, Т.Г. Новые миры. Открытия NASA / А.А. Логачев Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и

энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 99-100.

УДК 52.531

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Салькова Е.В., Горбатенко А.И.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Россия

BLACK HOLES

Salkova E.V., Gorbatenko A.I.
Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin,
Orel, Russia

***Аннотация:** В статье рассматривается существование черных дыр. Их особенности и размеры, и возможное влияние на нашу жизнь. В данной статье рассмотрены уникальные свойства черных дыр. Расширение теории относительности квантово-механическими представлениями приводит к тому, что черные дыры перестают быть совершенно черными. Большую роль здесь играют тепловые излучения. Именно они приводят к ряду противоречий.*

***Ключевые слова:** вселенная, черные дыры, космос, гравитация, пространственно-временной континуум.*

***Abstract:** The article deals with the existence of black holes. Their features and sizes, and possible impact on our lives. This article examines the unique properties of black holes. The expansion of the theory of relativity by quantum-mechanical representations leads to the fact that black holes are no longer completely black. Thermal radiation plays an important role here. They lead to a number of contradictions.*

***Keywords:** universe, black holes, space, gravity, space-time continuum.*

Черные дыры - один из немногих интересных объектов во Вселенной. Тех, кто пересекает границу тела, в диапазоне которого скорость черной дыры больше скорости света, ожидает неизвестный исход событий. В последние годы ученые обнаружили много интересных фактов о черных дырах, которые заставляют задуматься об их величии. Большинство фактов найдут отражение в буду-

щих открытиях, а остальные не только удивят необъятностью неизведанного, но и восхитят нас.

Черная дыра – это удивительная область пространства-времени. Притяжение настолько велико, что даже объекты, движущиеся со скоростью света, не могут покинуть его, в том числе световые кванты. Горизонт событий является границей черной дыры.

Черная дыра – поле временного пространства с присутствием очень мощного гравитационного притяжения. Сила притяжения настолько мощна, что объекты, обладающие очень большой скоростью, сравнимой со скоростью света, не имеют возможности его покинуть. К таким телам также относятся световые кванты. Граница этого поля представляется горизонтом событий [1].

Возможность существования такой области теоретически вытекает из точных решений уравнения Эйнштейна, первое из которых было получено Шварцшильдом в 1915 году. Существует четыре варианта образования черных дыр. Реалистичный: гравитационный коллапс (сжатие) довольно массивной звезды, коллапс центральной части галактики; гипотетический: образование черных дыр сразу после Большого взрыва (изначальные черные дыры); появление высоких энергий в ядерных реакциях.

Стрелец А, сверхмассивная черная дыра на расстоянии 26000 световых лет в центре Млечного Пути, неактивна по сравнению с аналогичными объектами в центре многих других галактик, которые активно питаются материей окружающего пространства.

Можно только предполагать, что произойдет если человек попадет в черную дыру, поскольку конкретных данных наблюдений нет. Но если воспользоваться общей теорией относительности, то будет очевидно, что тело начнет двигаться к сингулярности. Согласно математическому объяснению, сингулярность – это точка, в которой что-то уходит в бесконечность. Тело начнет падать в черную дыру, попадет в область очень больших гравитационных сил большой плотности и в конце концов разрушится [2].

Черная дыра не подчиняется обычным законам физики. Согласно Эйнштейну, гравитация искривляет пространство. При наличии объекта достаточной плотности пространственно-временной континуум вокруг него может настолько деформироваться, что в реальности образуется дыра. Например, звезда, которая израсходовала все свое топливо, может стать тем самым видом сверхплотной материи, которая необходима для создания такой же изогнутой части Вселенной [3].

Рассмотрим более детально. К примеру, два тела пребывают в космосе, и одно из них начинает затягивать черная дыра. Второе тело, находясь на безопасной дистанции, будет наблюдать за происходящим. С его точки зрения они будут развиваться очень странно. Приближаясь к горизонту событий, второе тело заметит, как первое растягивается в длину и сужается в ширину, помимо этого ему будет казаться, что скорость другого тела уменьшится. С точки зрения второго тела, первое будет зависеть от пространственной протяженности, тепла излучения Хокинга и остановки времени, и до того, как оно пересечет горизонт событий, от него останется пепел. Но если посмотреть на ситуацию с точки зрения первого тела, образ приобретает другой характер. Тело летит в черную дыру, не дрожа, не растягиваясь, не замедляясь, не излучая тепла, потому что находится в состоянии свободного падения [4].

В черной дыре первое тело способно существовать, пока не умрет в гравитационной сингулярности. Согласно законам квантовой физики, с точки зрения второго, первое тело не должно пересекать горизонт событий, оно должно находиться снаружи, потому что информация не может быть безвозвратно потеряна в черной дыре, иначе нарушаются законы физики.

Более века ученые пытались объединить принципы общей теории относительности и квантовой физики в надежде, что один из них в конечном итоге начнет преобладать. Решение этого парадоксального явления - ответить на все вопросы и поможет ученым создать общую теорию черных дыр [5].

Истинную природу реальности лучше искать в черных дырах. И пока нет четкого представления о том, насколько безопасен горизонт событий для людей, безопаснее наблюдать за поиском извне.

Список литературы.

1. Грин, Б. Элегантная Вселенная / Б.Грин. – М.: Изд-во «Эдиториал УРСС», 2004. – 288 с.
2. Джанколли, Д. Физика. Т. 1. / Д.Джанколли. – М.: Мир, 1989. – 456 с.
3. Ландау, Л.Д. Курс теоретической физики. В 10 т. Т. 2. / Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. – М.: Физматлит, 2002. – 224 с.
4. Хокинг С. Природа пространства и времени / С.Хокинг, Р.Пенроуз; пер. с англ. А.В.Беркова, В.Г.Лебедева. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000. – 160 с.

5. Шноль, С.Э. Космофизические факторы в случайных процессах / С.Э.Шноль. – Stockholm (Швеция): Svenska fysikarkivat, 2009. – 388 с.

6. Горбатенко А.И. Использование информационных технологий в процессе обучения физике // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орёл: ЭБС ОрелГАУ, 2020. С. 563-570.

7. Логачев, А.А., Павленко, Т.Г. Новые миры. Открытия NASA / А.А. Логачев Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 99-100.

УДК 629.785: 001.18

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КОСМОСЕ

Семенов Д.В.

Научный руководитель:

Степанова Э.Н., учитель физики МБОУ – лицей № 32 им.

И.М.Воробьева, г. Орёл, Россия

APPLICATION OF NANOTECHNOLOGY IN SPACE

Semenov D.V.

Scientific supervisor:

Stepanova E.N., Physics teacher of the Lyceum № 32 named after

I. M. Vorobyov, Orel, Russia

***Аннотация:** В статье обоснованы возможности применения нанотехнологии в космической промышленности. Описано устройство и принцип действия космического лифта как нового метода выхода в космическое пространство.*

***Ключевые слова:** нанотехнологии, космическое пространство, космический лифт, углеродные нанотрубки.*

***Abstract:** The article substantiates the possibilities of using nanotechnology in the space industry. The device and operating principle of the space elevator as a new method of entering outer space are described.*

***Keywords:** nanotechnology, outer space, space elevator, carbon nanotubes.*

Применение нанотехнологии в космической промышленности является одним из наиболее важных и перспективных направлений. Чтобы полет в космос был безопасным, корабль должен иметь следующие свойства:

1) легкие и прочные материалы (ведь снижение веса конструкции всего лишь на один килограмм позволит увеличить вес полезного груза на тот же килограмм, что дает экономию в 15 тысяч долларов США.);

2) покрытия для теплозащиты, предотвращения коррозий, терморегулирования поверхностей (неудачное покрытие космического аппарата приведет к его перегреву под действием солнечных лучей, и через некоторое время приборы, работающие в определенном температурном диапазоне, выйдут из строя).

Кроме того, нанотехнологии присутствуют в области приборостроения – солнечные батареи, микромеханизмы, датчики, сенсоры, которые важны для работы многих систем на борту космического корабля [1]. Например, сенсоры на основе нанотрубок. Если взять нанотрубку и поместить на неё атом другого вещества, то её вольт-амперные характеристики изменятся в зависимости от того, атом какого вещества находится на нанотрубке. Если провести соответствующие исследования, то для каждого вещества можно получить уникальные вольт-амперные характеристики.

На данный момент ученые придумали новый метод выхода в космическое пространство. Для него не обязательны опасное путешествие на ракете, хорошее здоровье, крепкие нервы и много денег [2]. Ученые предлагают космический лифт. Космический лифт – концепция инженерного сооружения для безракетного запуска грузов в космос. Данная гипотетическая конструкция основана на применении троса, протянутого от поверхности планеты к орбитальной станции находящейся на ГСО.

Впервые подобную мысль высказал Константин Циолковский в 1895 году, детальную разработку идея получила в трудах Юрия Арцутанова [3]. Предположительно, такой способ в перспективе может быть на порядки дешевле использования ракетносителей.

Космический лифт состоит из основания, троса, подъемника и противовеса. Основание космического лифта – это место на поверхности планеты, где прикреплен трос и начинается подъем груза. Оно может быть подвижным, размещённым на океанском судне. Преимущество подвижного основания – возможность совершения

маневров для уклонения от ураганов и бурь. Преимущества стационарной базы – более дешёвые и доступные источники энергии, и возможность уменьшить длину троса. Разница в несколько километров троса сравнительно невелика, но может помочь уменьшить требуемую толщину его средней части и длину части, выходящей за геостационарную орбиту. Геостационарная орбита (ГСО) – круговая орбита, расположенная над экватором Земли (0° широты), находясь на которой искусственный спутник обращается вокруг планеты с угловой скоростью, равной угловой скорости вращения Земли вокруг оси. Трос удерживается одним концом на поверхности планеты (Земли), а другим – в неподвижной над планетой точке выше геостационарной орбиты (ГСО) за счёт центробежной силы. По тросу поднимается подъемник, несущий полезный груз. При подъеме груз будет ускоряться за счет вращения Земли, что позволит на достаточно большой высоте отправлять его за пределы тяготения Земли. От троса требуется чрезвычайно большая прочность на разрыв в сочетании с низкой плотностью. Углеродные нанотрубки по теоретическим расчетам представляются подходящим материалом [4]. Космический лифт должен выдерживать по крайней мере свой вес, весьма немалый из-за длины троса. Утолщение повышает прочность троса. Противовес может быть создан двумя способами – путем привязки тяжелого объекта (например, астероида, космического поселения или космического дока) за геостационарной орбитой или продолжения самого троса на значительное расстояние за геостационарную орбиту. Второй вариант пользуется большей популярностью в последнее время, поскольку его легче осуществить, а кроме того, с конца удлиненного троса проще запускать грузы на другие планеты, поскольку он обладает значительной скоростью относительно Земли.

Таким образом, очевидно, что нанотехнологии значительно улучшили перспективы развития космических технологий.

Список литературы:

1. Ковшов, А.Н. Основы нанотехнологии в технике: Учебное пособие. – М.: Академия, 2018. – 208 с.
2. Ключников, В.Ю. LIFE-технологии – будущее космической техники // ВКС. – 2018. – № 4 (97). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/life-tehnologii-budushee-kosmicheskoy-tehniki>.
3. Соловьев, В. Космический лифт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spacegid.com/kosmicheskiy-lift.html>.

4. Рыбалкина, М. Нанотехнологии для всех. Большое в малом. – М., 2005. – 444 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.initkms.ru/umk/etf/d/ryibalkina_nanotehnologii_dlya_vseh.pdf.

5. Гончаров, Д.О., Павленко, Т.Г. Технологии будущего / Д.О. Гончаров, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 73-75.

6. Полле, П.О., Павленко, Т.Г. Нанотехнологии и их применение / П.О. Полле, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 115-118.

УДК 629.78

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Юдкина А.С., Павленко Т.Г.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
г. Орёл, Россия**

INTERNATIONAL SPACE STATION

Udkina A.S., Pavlenko T.G.

**Orel state agrarian university named after N.V. Parakhin
Orel, Russia**

***Аннотация:** В статье рассказано о Международной космической станции, её общее устройство, технические характеристики, цели и задачи.*

***Ключевые слова:** станция, космическая, модули, исследование, центр.*

***Abstract:** This article the International space station, it is general arrangement, technical characteristics and targets and proposes*

***Keywords:** station, space station, modules, research, center.*

Международная космическая станция (МКС) — пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс. Эксплуатируется с конца 1998 года по настоящее время.



МКС — международный проект, в котором участвуют 14 стран: Россия, США, Япония, Канада и входящие в Европейское космическое агентство, в которое первоначально входили: Бразилия и Великобритания, позже добавились: Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Дания, Франция, Швейцария, Швеция, Бельгия, Германия.

Технические характеристики МКС. Масса космической станции составляет: 417 289 кг. Длина — 109 м². Ширина — 73,15 м. Высота — 27,4 м. Жилой объём — 916 м³. Давление — 1 атм. Температура — 26,9 °С.

Управление МКС осуществляется:

— российским сегментом — из Центра управления космическими полётами в Королёве;



ЦУП в Королёве

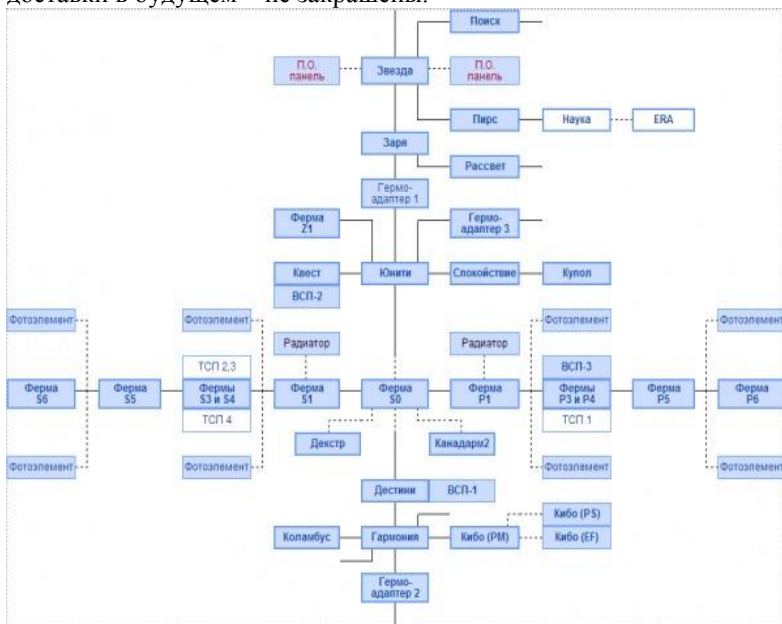
- американским сегментом — из Центра управления полётами имени Линдона Джонсона в Хьюстоне;
- управление лабораторного модуля — европейского «Коллабус» из Центра управления Европейского космического агентства (Германия);
- управление лабораторного модуля — японского «Кибо» из Японского агентства аэрокосмических исследований.

Между этими Центрами происходит постоянный обмен информацией.

Конструкция станции В основу строения станции заложен модульный принцип. Сборка МКС происходит путём последовательного добавления к комплексу очередного модуля или блока, который соединяется с уже доставленным на орбиту.

Каждый модуль имеет свою определенную функцию, например, жилую, исследовательскую, или приспособлен под хранилище.

На этой схеме показаны все основные и второстепенные модули. Закрашенные являются частью станции, а планируемые для доставки в будущем — не закрашены.



Общее устройство МКС

Средства связи. На борту МКС имеются многоцелевые коммуникационные системы. Обмен научными данными и передача параметров станции между центрами управления полётами выполняется с помощью радиосвязи.



Средства радиосвязи используются во время операций по стыковке и сближению, их применяют для видео- и аудиосвязи между членами экипажа и с находящимися на Земле специалистами по управлению полётом, а также родными и близкими космонавтов. Станция оборудована примерно сотней портативных компьютеров. С января 2010 года на станции для американского сегмента организован прямой доступ в Интернет. Компьютеры на борту МКС соединены с помощью Wi-Fi в беспроводную сеть и связаны с Землёй.

Цели и задачи МКС Главная цель при создании станции – возможность проведения различных исследований непосредственно в космосе, исследование условий невесомости, вакуума и микрогравитации. Так же большую роль в различных исследованиях и в жизни космонавтов играет космическое излучение.

Международная космическая станция используется для:

- проведения медико-биологических исследований;
- производства высокотехнологичных материалов и биопрепаратов;
- анализ поведения организма человека в условиях длительного космического полёта;
- проведения исследований микрогравитации и астрофизики;

- исследование атмосферы и поверхности Земли;
- отработки технологии строительства в космосе крупных сооружений.

Список литературы:

1. История создания и жизни МКС // Газета.Ru – URL: https://www.gazeta.ru/2004/03/24/oa_115696.shtml (дата обращения 25.04.2021).
2. Международная космическая станция (МКС) // ASTEROPA – URL: <https://asteropa.ru/mezhdunarodnaya-kosmicheskaya-stanciya-mks/> (дата обращения 25.04.2021).
3. Международная космическая станция // РОСКОСМОС – URL: <https://www.roscosmos.ru/202/> (дата обращения 25.04.2021).
4. Международная космическая станция // РИА Новости – URL: <https://ria.ru/20201126/mks-1586479324.html> (дата обращения 25.04.2021).
5. Мурзенков, В.Н., Павленко, Т.Г. Международная космическая станция / В.Н. Мурзенков, Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2015. С. 91-94
6. Логачев, А.А., Павленко, Т.Г. Новые миры. Открытия NASA / А.А. Логачев Т.Г. Павленко // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2017. С. 99-100.
7. Гончаров, Д.О., Павленко, Т.Г. Технологии будущего / Д.О. Гончаров, Т.Г. Павленко // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Часть 2. – Орёл: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 73-75.

УДК 629.78

КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Лютикова А.А.

МБОУ СОШ № 12 имени Героя Советского
Союза И.Н. Машкарин, г. Орёл, Россия

SPACE ACHIEVEMENTS OF MODERN RUSSIA

Lutikova A. A.

school № 12 named after the hero of
the Soviet Union I.N. Mashkarin, Orel, Russia

***Аннотация:** Время первых космических открытий, казалось бы, ушло. Работа в космосе стала обыденностью. Первые спутник, человек в космосе, женщина-космонавт, выход в открытый космос, первые «Салют» и «Союз», первая космическая станция «МИР» - города на орбите, самые длительные пребывания космонавтов в космосе за один полёт и в сумме полётов, самые молодые космонавты – эти и многие другие мировые рекорды нашей страны известны. Но российская космонавтика не перестает удивлять своими уникальными достижениями.*

***Ключевые слова:** космос, достижения.*

***Abstract:** The time of the first cosmic discoveries is seemingly gone. Working in space has become commonplace. The first satellite, a man in space, a female cosmonaut, a spacewalk, the first "Salute" and "Soyuz", the first space station "Mir" - cities in orbit, the longest stay of cosmonauts in space in one flight and in total flights, the youngest cosmonauts - these and many other world records of our country are known. But Russian cosmonautics never ceases to amaze with its unique achievements.*

***Keywords:** space, achievements.*

Одним из перспективных направлений в науке на сегодняшний день является исследования связанные с освоением космоса. К одному из этапов в развитии науки относят изучение результатов в данной области. С настоящей статье рассмотрены основные достижения современной России в области космонавтики.

Для мониторинга автомобильного, воздушного, железнодорожного и морского транспорта в России разработана спутниковая система навигации «ГЛОНАСС». Запуск первого спутника по программе «ГЛОНАСС» состоялся 12 октября 1982 г. Система была

официально принята в эксплуатацию 24 сентября 1993 г. На орбите в настоящее время находятся активные и резервные спутники. Резервные аппараты необходимы для замены вышедших из строя активных аппаратов. Эти спутники позволяют определить местоположение автомобиля с точностью до нескольких метров. В 2021 году планируется уменьшить погрешность в определении координат до 0,1 метра. В навигационную систему ГЛОНАСС входят 24 космических аппарата и наземные клиентские устройства. На навигационное устройство приходит сигнал о местонахождении космического аппарата. Приемник сравнивает время отправки сообщения и его поступления, на основании чего определяет свое расстояние до спутника.

Навигационная система ГЛОНАСС многофункциональна. В настоящее время развитием проекта ГЛОНАСС занимается Государственная корпорация "Роскосмос" и министерства и ведомства России. Уникальным достижением российской космонавтики является космический туризм. В настоящее время единственной используемой с целью космического туризма является Международная космическая станция (МКС). Полёты осуществляются при помощи российских космических кораблей «Союз» на российский сегмент МКС. Организацией полётов туристов занимаются Роскосмос и Space Adventures. Space Adventures сотрудничает с «Роскосмосом» с 2001 года. Началом космического туризма был полёт бизнесмена итальянского происхождения Денниса Тито на борту российского корабля Союз 28 апреля 2001 г. (завершение полёта 6 мая). В состав экипажа Союз ТМ-32, на котором летал Деннис Тито, также входили казахстанский и российский космонавты Талгат Мусабаев и Юрий Батулин. "Прогресс МС-14" установил рекорд по времени полета до МКС. Транспортный грузовой корабль "Прогресс МС-14" показал самое быстрое время по полету от Земли до МКС, добравшись за 3 часа 20 минут. Грузовой космический корабль "Прогресс МС-14" был запущен 25 апреля в 04:51 с космодрома Байконур с помощью ракеты-носителя "Союз-2.1a", получившей название Ракета Победы. Он добрался до МКС по трехвитковой схеме и пристыковался к агрегатному отсеку модуля "Звезда". Пуск был приурочен к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. На ракету нанесли специальную символику – логотип годовщины, а также изображения георгиевской ленты и Орденов Отечественной войны. С 1992 года ведется совместная космическая программа России и США «Мир-Шаттл». Согласно программе в состав экипажа американских шаттлов входили россий-

ские космонавты, а экипажи российских «Союз» состояли из космонавтов России и США. Экипажи обоих типов кораблей посещали станцию «Мир».

С 1998 года на орбите Земли работает первый модуль станции МКС «Заря». На сегодняшний день состав МКС входит 5 российских модулей: «Заря», «Звезда», «Пирс», «Поиск» и «Рассвет»; в этом году планируется запуск многоцелевого лабораторного модуля «Наука» и узлового модуля «Причал», а в 2022 году будет запущен НЭМ (научно-энергетический модуль). Российский космический аппарат «Коронас-Фотон», предназначенный для фундаментальных исследований Солнца и солнечно-земных связей, был запущен 30 января 2009 года с космодрома Плесецк. Космический аппарат был разработан по заказу Роскосмоса и РАН в рамках российской космической программы КОРОНАС, рассчитанной на запуск на околоземную орбиту трех солнечно-ориентированных космических аппаратов. «Коронас-Фотон» является третьим спутником серии, предыдущие аппараты «КОРОНАС-И» и «КОРОНАС-Ф» к моменту его запуска были выведены из эксплуатации. Разработчиком космического комплекса выступает ФГУП «НПП ВНИИЭМ», разработчиком бортовых систем космического аппарата выступает ФГУП «НИИЭМ», головной организацией по комплексу научной аппаратуры «ФОТОН» – Институт астрофизики МИФИ. Космический аппарат был выведен на околоземную орбиту ракетой-носителем «Циклон-3» с космодрома Плесецк 30 января 2009 года в 16 часов 30 минут. Общая продолжительность целевой работы спутника составила 278 дней: с 26 февраля 2009 года – день включения научной аппаратуры, до 30 ноября 2009 года – день последнего получения научной информации. Проект исследовал процессы накопления энергии ускоренных частиц во времени, изучение механизмов ускорения, распространения и взаимодействия энергичных частиц на Солнце, корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхней атмосфере. Впервые было изучено гамма-излучение солнечных вспышек в диапазоне до энергий 2 000 эВ, осуществлена регистрация нейтронов аппаратурой с большой эффективной площадью. Измерение линейной поляризации излучения дало возможность нового получения информации о механизмах ускорения и переноса электронов в области вспышки. В солнечных исследованиях использовались новые типы сцинтилляторов, которые позволили повысить быстродействие аппаратуры до долей микросекунды и увеличить достоверность получаемых данных. За время полета было собрано порядка 380 Гига-

байт научной информации, которая продолжает обрабатываться и в настоящее время. Целый ряд приборов показал уникальные результаты. В частности, прибор Сфинкс зафиксировал микровспышки в УФ-диапазоне, которые до сих пор не удавалось зафиксировать на других космических аппаратах. С помощью телескопов «ТЕСИС» были изучены короткоживущие активные структуры на поверхности Солнца. Прибором Электрон-М-Песка были составлены подробные карты поясов заряженных частиц на орбите Земли. Прибором Конус-РФ зафиксированы несколько гамма-всплесков и репитеров. Успешно проведены измерения вспышек в мягком рентгеновском диапазоне прибором Пингвин-М, а в ультрафиолетовом - прибором ФОКА. В частности прибором ФОКА проведены измерения солнечного ультрафиолета через атмосферу Земли, что позволяет провести анализ состава и особенностей верхней атмосферы Земли. На протяжении полета с оперативностью в 15 минут с момента сброса данных с борта аппарата информация с приборов ФОКА и Пингвин-М передавалась в Росгидромет, ежедневно туда направлялись изображения диска Солнца прибором ТЕСИС. Эта информация использовалась до запуска аппарата «Метеор» для прогнозирования магнитных бурь на Земле.

Россия первой в мире напечатала живые ткани в космосе. Российский космонавт Олег Кононенко 4 декабря 2018 года начал на борту МКС эксперимент "Магнитный 3Д-биопринтер". В результате эксперимента было напечатано шесть небольших образцов ткани хряща человека и шесть образцов ткани щитовидной железы мыши. Это был первый в истории пример трехмерной биопечати в космосе. До этого никто в мире этим в космосе не занимался. Полученные образцы вернули на Землю, их изучением занялись специалисты 3D Bioprinting Solutions. Как объявляли потом в компании, полученные клетки оказались живыми и здоровыми. По данным "Инвитро", экспериментальные данные подтвердили работоспособность оборудования и возможность использования технологии трехмерной магнитной биопечати в космосе.

Исследования космоса с Земли постепенно стали перспективным направлением мировой науки, которая обеспечила возможность изучать межпланетное и межзвездное пространство и из космоса. XX век в этом отношении был очень плодотворным: развивались технологии, объединялись усилия государств для реализации общих исследовательских задач. В нашей стране «провал 1990-х», когда госзаказ в космической отрасли был практически сведен к нулю, до сих пор негативно сказывается на развитии российской

космонавтики. В 1990-е годы начался системный кризис в российской космонавтике. Государство как единственный заказчик космических проектов снизило свой заказ в 20 раз, а предприятия остались. До конца 1990-х годов запускали ракеты, сделанные еще в советский период. Они лежали на предприятиях в той или иной степени готовности. Российская космонавтика тем не менее сохраняет конкурентоспособность в ряде направлений: военных технологиях, двигателе- и ракетостроении, пилотируемых полетах, медико-биологическом обеспечении длительного пребывания человека в космосе. Большой опыт космической деятельности и сильная научная школа также являются существенными преимуществами России.

Следует отметить новые перспективы в области развития космологии, их связывают с цифровизацией и модернизацией ракетно-космического производства, серийным производством спутников, развитием экосистемы для венчурных космических проектов, решением кадровой проблемы, участием в альянсах с другими странами. Ближайшие задачи российской ракетно-космической отрасли заключаются в реалистичности целей исследований околоземного космического пространства, создание экосистемы для развития частного бизнеса, монетизация космических технологий, реализация программ освоения дальнего космоса.

Список литературы:

1. Космическое пространство. https://ru.wikipedia.org/wiki/Космическое_пространство.
2. Освоение космического пространства. <https://kosmosgid.ru/kosmicheskoe/osvoenie>.
3. Начало космической эры. Освоение космоса. <https://www.syl.ru/article/346263/nachalo-kosmicheskoy-eryi-osvoenie-kosmosa-pervyie-kosmicheskie-poletyi>.
4. Космонавтика в России. <https://spacegid.com/kosmonavtika-v-rossii.html#header>.
5. Космонавтика России. https://ru.wikipedia.org/wiki/Космонавтика_России.
6. Космические достижения современной России. <https://news.rambler.ru/science/36569497-kosmicheskie-dostizheniya-sovremennoy-rossii/?updated>.
7. Эксперты и общество оценивают. Какой видят сегодня космонавтику в России?

https://aif.ru/society/science/eksperty_i_obshchestvo_ocenivayut_kakoy_vidyat_segodnya_kosmonavtiku_v_rossii.

8. Проект «Морской старт». <https://s7space.ru/launch-sea/>.

9. Космодром Восточный: от идеи к старту.

<https://tass.ru/kosmos/3237803>.

10. Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС). <https://ria.ru/20171012/1506542276.html>.

11. Проект «Радиоастрон». <https://spacegid.com/proekt-radioastron.html#header>.

12. В МГУ открылся факультет космических исследований.

https://aif.ru/society/education/v_mgu_otkrylsya_fakultet_kosmicheskikh_issledovaniy.

13. Перспективы развития российской космонавтики.

<https://topwar.ru/60730-perspektivy-razvitiya-rossiyskoy-kosmonavtiki.html>.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1

В МИРЕ ТЕХНИКИ

РАМЫ МОТОЦИКЛОВ

Аниконова М.А., Павленко Т.Г. 3

ИЗОБРЕТЕНИЕ 3D ПРИНТЕРА

Архипов И., Павленко Т.Г. 9

МАШИНЫ ДЛЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Асафов П.Д., Павленко Т.Г. 12

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ 3D ПРИНТЕРА

Ачкасов Д.А., Павленко Т.Г. 18

ИЗОБРЕТЕНИЕ 3D ПРИНТЕРА

Базаров А.А., Павленко Т.Г. 26

ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИКИ И КОМПОЗИТОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Беляков П.А, Павленко Т.Г. 30

ЛИФТЫ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Володин И., Павленко Т.Г. 33

НЕТРАДИЦИОННЫЕ (ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ)

ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.

Гоготова А.С., Воронина Г.В. 39

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СУШИЛКА ДЛЯ ЗЕРНА

Добарин А.В., Чурсин С.С. 43

ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

Егоров А.А., Панова А.А. 50

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ: ИСТОРИЯ, РАЗВИТИЕ, БУДУЩЕЕ

Епифанов А.А., Павленко Т.Г. 53

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

КОНВЕЙЕРА

Золотухин К.О., Павленко Т.Г. 56

КОМПЬЮТЕР ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Ивлев В.И., Павленко Т.Г. 59

ДОМКРАТЫ

Какабаев Б.О., Павленко Т.Г. 62

ПОЛИСПАСТЫ: НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Ковалев П.Н., Павленко Т.Г. 67

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ ВЕЛИКИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Кочегаров А., Павленко Т.Г. 69

УПРАВЛЯЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

АВТОМОБИЛЯ

Краснов Г.Г., Павленко Т.Г. 74

ИСТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	
Кривошеев Ф. М., Павленко Т.Г.....	78
ЛИФТЫ. ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ	
Курочкина Д.Н., Павленко Т.Г.....	82
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПОДСТАНЦИИ С ВЫСШИМ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 кВ	
Лансберг А.А., Сорокин Н.С.....	89
МОСТОВЫЕ КРАНЫ	
Лебедева А.Е., Павленко Т.Г.....	95
ПАССАЖИРСКИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА	
Литвиненко А.К., Павленко Т.Г.....	102
РЯДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС): УСТРОЙСТВО, ВИДЫ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ	
Лозиков П. М., Павленко Т.Г.....	105
МАШИНЫ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЕКТОМ	
Лопатин И.В., Павленко Т.Г.....	109
ЛИФТЫ	
Назаров О.А., Павленко Т.Г.....	118
ВИДЫ КОНВЕЙЕРОВ	
Назаров О.А., Павленко Т.Г.....	123
V-ОБРАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ	
Новиков М.А., Павленко Т.Г.....	129
СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
Параваев М.А.....	132
РЕАЛЬНЫЕ И ФАНТАСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
Плотников В.В., Чурсин С.С.....	137
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРА	
Полле В.О., Павленко Т.Г.....	142
КЕРАМИКА В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ	
Раменский В.Н., Павленко Т.Г.....	146
ФРОНТАЛЬНЫЙ ПОГРУЗЧИК: ОСОБЕННОСТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ	
Рокин А.А., Павленко Т.Г.....	151
ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ОБОРУДОВАНИЕ	
Рокин А. А., Павленко Т.Г.....	155
ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРОВ	
Сердюк А.В., Павленко Т.Г., Школьная Л.И.....	158

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ	
Сердюк А.В., Павленко Т.Г.....	164
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	
Смолин Н.А., Студенников И.В.....	169
ВИДЫ КОНВЕЙЕРОВ	
Сова В.В., Павленко Т.Г.....	173
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНВЕЙЕРА	
Сташук Л.В., Павленко Т.Г.....	178
ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ	
Трубников И.Ю., Павленко Т.Г.....	183
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ	
Чупцов А.М., Студенников И.В.....	186
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ	
Шашков В.В., Виноградов В.В.....	191
РЕМОНТНАЯ ОКРАСКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	
Володин И.А., Мищенко Е.В.....	194
ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТНОЙ ОКРАСКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	
Ильичбекова А.А., Мищенко Е.В.....	200
ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ	
Назаров О.А., Мищенко Е.В.....	206
ИСТОРИЯ АМЕРИКАНСКОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ DEERE & COMPANY	
Ревков П.Д., Мищенко Е.В.....	211
ИСТОРИЯ КОМПАНИИ NEW HOLLAND	
Денисов А.Д., Мищенко Е.В.....	215
БЕСПИЛОТНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ	
Панин М.Е., Мищенко Е.В.....	218
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ РЕЗКИ	
Химачев А.Ю., Мищенко Е.В.....	223
ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БОЛГАРСКОГО ПЕРЦА	
Семенов В.Е., Мищенко Е.В.....	
227	

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОГУРЦА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ	
Семенов Д.А., Мищенко Е.В.....	231
ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ	
Шманев Н.Д., Анненков Д.А., Зубов А.А., Мищенко Е.В.....	234
Секция 2	
ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	
РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Анненков Н.А., Волкова И.Л.....	237
АСФАЛЬТ И ЕГО СВОЙСТВА	
Бенникова А.А., Волкова И.Л.....	240
РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Бенникова А.А., Волкова И.Л.....	243
ФИЗИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Внукова З. М., Погребной М. Е., Юрченко Н. А., Гришина С.Ю.....	248
СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА	
Внукова О.В., Царькова Ю.Р., Волкова И.Л.....	251
ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВА НА МАТЕРИАЛ ФОРСУНКИ	
Дорофеев Д.И., Волкова И.Л.....	255
ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	
Золотарев А.С., Волкова И.Л.....	258
ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ	
Моргунова Е.С., Волкова И.Л.....	262
ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ШЛАНГИ	
Семенов Д.А., Волкова И.Л.....	266
ВЛИЯНИЕ РАБОЧЕГО РАСТВОРА НА МАТЕРИАЛ ФОРСУНКИ	
Семенов Д.А., Волкова И.Л.....	269
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ	
Сердюк А.В., Волкова И.Л.....	271
СЦЕПЛЕНИЕ ПОДОШВЫ С ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ПРИ ХОДЬБЕ	
Сорокина И.А., Волкова И.Л.....	276
УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	
Трудко А.В., Волкова И.Л.....	279

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ	
Трудко А.В., Волкова И.Л.	281
СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ	
Царькова Ю.Р., Внукова О.В., Волкова И.Л.	284
КАРКАСНО-МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛЮСЫ И МИНУСЫ	
Царькова Ю.Р., Волкова И.Л.	288

Секция 3

ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Боварь Т., Уваров Д.В.	292
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ	
Ботуз А.Г., Виноградов В.В.	298
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН В АГРАРНОМ ВУЗЕ	
Двизов А.С., Уваров Д.В.	304
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В НАШЕ ВРЕМЯ	
Клюваев Н.А., Горбатенко А.И.	308
К ВОПРОСУ О ПРИКЛАДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Клюваев Н.А., Уваров Д.В.	312
АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»	
Крылов Д.И., Уваров Д.В.	315
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ	
Новиков И.С., Салькова Е.В., Горбатенко А.И.	318
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Салькова Е.В., Горбатенко А.И.	321
ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ	
Салькова Е.В., Горбатенко А.И.	324
ПРОФЕССИЯ ИНЖЕНЕР-СТРОИТЕЛЬ	
Слукина Ю., Виноградов В.В.	328
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	
Трудко А., Уваров Д.В.	332

Секция 4

КОСМОС ГЛАЗАМИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
КОСМОС В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	
Коношин Д. И., Скороходов Д.М.....	335
МКС: ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ КООПЕРАЦИИ	
Ровняков И.С., Павленко Т.Г.....	338
ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ	
Салькова Е.В., Горбатенко А.И.....	341
ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КОСМОСЕ	
Семенов Д.В., Степанова Э.Н.....	344
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ	
Юдкина А.С., Павленко Т.Г.....	347
КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	
Лютикова А.А.....	352

**СБОРНИК СТАТЕЙ
IX МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ПРОФЕССИЯ ИНЖЕНЕР»
ФАКУЛЬТЕТА
АГРОТЕХНИКИ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
КАФЕДРЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ И МЕХАНИКИ**

**Компьютерная верстка и макет
Мищенко Е.В., Павленко Т.Г.,
Сидоровой И.В.
Формат 60x84 1/16
Объем печ. л. 22,75**