

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**



Машиностроение – прошлое и будущее

**Материалы электронной
научно-практической
конференции
25 сентября 2020 г.
г.Горловка**

«Машиностроение – прошлое и будущее»: материалы электронной научно-практической конференции на базе Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики». – Горловка, 25 сентября 2020г. – 93с.

Положение о проведении конференции рассмотрено и одобрено на заседании методического совета Государственного профессионального образовательного учреждения «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 31.08.2020, утверждено приказом директора колледжа №242-Д от «09» «09»2020г.

В сборнике представлены статьи научного, научно-популярного и информационного жанра, в которых студенты, школьники, учителя школ, преподаватели СПО Донецкой Народной Республики, представители машиностроительной отрасли ДНР и Российской Федерации рассказывают об истории становления машиностроения, о проблемах и путях вывода из кризиса отрасли в Донецком регионе, дают прогнозы о развитии машиностроения в целом, делятся интересной информацией о развитии промышленности в мире. Конференция призвана актуализировать современные проблемы машиностроительной отрасли, способствовать повышению престижа инженерно-технической и профессиональной деятельности среди школьников и социальной интеграции студентов–технологов в профессиональное общество машиностроителей, способствовать обмену опытом и накоплению практических навыков в научной деятельности.

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Кравченко Э.Л. – директор ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики», специалист высшей категории.

Члены редакционной коллегии:

Наливайко С.А. - председатель цикловой комиссии профессиональной технологической подготовки, специалист высшей категории, преподаватель;

Баркова Е.В. – секретарь цикловой комиссии профессиональной технологической подготовки, специалист высшей категории.

ВАЖНО! Ответственность за содержание статей, за аутентичность текстов, за подлинность статистических и экономических показателей, исторических данных, точность указанных наименований и адресов несут авторы. Статьи издаются в авторской редакции, без правок.

СОДЕРЖАНИЕ

	С
1 Введение	6
2 «Место и роль техники и технологии в современном обществе» <i>Бортневский А.Ю.</i>	8
3 «Интересные факты о машиностроении» <i>Гладкая И.А.</i>	11
4 «Машиностроение мира» <i>Годованик С.А.</i>	14
5 «Об автоматизации технологических процессов в машиностроении» <i>Головки В.О.</i>	18
6 «Дополнительные технологические возможности многоцелевых станков» <i>Макеенко Н.</i>	20
7 «История обработки материалов» <i>Дмитриев Б.В.</i>	24
8 «Метрология – из повседневной жизни в машиностроение и обратно» <i>Дудник И.</i>	28
9 «О разработке конструкционных материалов нового поколения» <i>Загородний А.И.</i>	31
10 «Проблемы машиностроения» <i>Зуйков И.</i>	34
11 «Применение аддитивных технологий в машиностроении» <i>Иващенко О.В.</i>	36
12 «Механотерапия в реабилитационной медицине» <i>Ксенженко В.Н.</i>	39

- | | | |
|----|--|----|
| 13 | «Машиностроение и техника древнего Рима»
<i>Кудинов А.С.</i> | 42 |
| 14 | «О перспективах развития электротехнической промышленности в условиях формирования рынка машиностроительной продукции»
<i>Кудыба В.В.</i> | 45 |
| 15 | «Лазерные технологии в современном машиностроении»
<i>Кузин К.В.</i> | 49 |
| 16 | «Какой будет техника завтрашнего дня?»
<i>Лалетина Т.А.</i> | 52 |
| 17 | «Технология будущего – 3D печать»
<i>Ляпунов С.А.</i> | 55 |
| 18 | «Будущие технологии в машиностроении»
<i>Мордовина А.Л.</i> | 57 |
| 19 | «Три токаря на Плющихе»
<i>Назаркин Г.Г.</i> | 60 |
| 20 | «Ресурсо- и энергосберегающие технологии в машиностроении»
<i>Наливайко С.А.</i> | 61 |
| 21 | «Изучаем работу ЧПУ-станка на примере создания простейшего плоттера из cd-дисководов»
<i>Омельченко В.Ю.</i> | 67 |
| 22 | «Развитие машиностроения»
<i>Полищук С.И.</i> | 70 |
| 23 | «История развития машиностроения»
<i>Пономарева А.В.</i> | 75 |
| 24 | «Машиностроение – путь в будущее»
<i>Степаненко В.О.</i> | 80 |
| 25 | «Современное развитие материаловедения как раздела машиностроительной отрасли»
<i>Толмачева Т.М.</i> | 82 |

- | | | |
|----|--|----|
| 26 | «Машиностроение - будущее наших выпускников» | 85 |
| | <i>Штыков В.В.</i> | |
| 27 | «Станки с ЧПУ в медицине» | 88 |
| | <i>Щепихин В.Н.</i> | |
| 28 | «Машиностроение – прошлое и будущее» | 90 |
| | <i>Щербань Ф.В.</i> | |

ВВЕДЕНИЕ

Заочная электронная научно-практическая конференция **«Машиностроение – прошлое и будущее»** (далее – Конференция) проводится по инициативе Цикловой комиссии профессиональной технологической подготовки ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики».

Конференция призвана актуализировать современные проблемы машиностроительной отрасли, способствовать повышению престижа инженерно-технической и профессиональной деятельности среди школьников, социальной интеграции студентов–технологов в профессиональное общество машиностроителей, способствовать обмену опытом и накоплению практических навыков в научной деятельности.

Цель Конференции – обобщение и распространение опыта решения современных проблем в машиностроительной отрасли, актуализация научно-исследовательского потенциала студентов технического направления обучения, популяризация технических знаний среди молодежи.

Конференция призвана решить следующие задачи:

- демонстрация достижений по различным направлениям практической деятельности машиностроительной отрасли в Донецкой Народной Республике;

- обмен опытом в научно-поисковой и научно-исследовательской работе студентов и преподавателей;

- обозначение перспектив развития научно-исследовательской деятельности, деятельности кружков научно-технического творчества, творческих лабораторий и групп в образовательных учреждениях технического направления, где готовят специалистов для промышленности страны;

- изучение интересных и популярных фактов из области машиностроения.

Участниками конференции стали студенты очной и заочной формы обучения технического направления, учителя общеобразовательных школ, преподаватели СПО ДНР, работники машиностроительной отрасли, выпускники ГПОУ «ГКПТЭ», работающие на промышленных предприятиях. Всего в конференции приняли участие 27 человек, представители 5-ти городов Донецкой Народной Республики: Горловки, Донецка, Енакиево, Комсомольское, Снежное, и 1-го города Российской Федерации: Москва.

Далее в сборнике представлены статьи научного, научно-популярного и информационного жанра, которые повествуют об исторических фактах и новинках машиностроения, о методах преподавания машиностроительных и технических дисциплин, о проблемах в отрасли и путях их решения.

МЕСТО И РОЛЬ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Бортневский А.Ю.,

студент з.ф.о ГПОУ «ГКПТЭ»

Место работы ЗАО "Внешторгсервис", ЕМЗ, г.Енакиево

Современный мир – это «технизированное пространство». Мы живем и действуем в «техносфере».

Техника и технология в современном обществе занимают важнейшее место. Они практически воздействуют на все стороны общества, в значительной мере определяют развитие материально-производственной, бытовой и духовной сфер, радикально изменяют его систему коммуникации и информации, воздействуют на общественную и личную жизни людей, в корне преобразуют весь их образ жизни.

Многие философы, учёные и политики утверждают, что компьютерно-информационная революция и новые информационные технологии создают принципиально иной тип цивилизации и общества, формируют «постиндустриальное», «информационное общество».

Однако оценка места и роли технологии в современном общественном развитии далеко неоднозначна. Так, еще в 30-е гг. XX в. О.Шпенглер в книге «Человек и техника» утверждал, что человек, властелин мира, сам стал рабом машин. По его мнению, техника вовлекает всех нас, помимо нашего желания, в свой бег, подчиняет собственному ритму. И в этой большой гонке человек, считавший себя властелином, будет загнан насмерть. «Бунт машин и роботов» - излюбленная и расхожая тема современной массовой культуры кино и фантастической литературы.

Внедрение новой техники и технологии существенным образом изменяет человеческий труд функционально, повышает его производительность и эффективность в таких функциях:

- 1) транспортная – перемещение сырья или заготовок к рабочему месту и продукта труда от рабочего места;
- 2) технологическая – обработка, изменение предмета труда, его формы, структуры и т.п.;
- 3) энергетическая – преобразование или трансформация энергии;
- 4) контрольно-управляющая – контроль и управление техникой и технологическими процессами, всеми трудовыми функциями производства в целом;
- 5) функция обработки информации и принятия решений.

Ныне все эти функции в основном берет на себя техника, человек всё более и более вытесняется из непосредственного производства. Короче говоря, осуществляются коренные изменения в технологическом способе производства, в способе соединения человека и техники в трудовом процессе. Коренные же изменения в технологическом способе производства, в свою очередь, вызывают «цепную реакцию» изменений в технике, производстве, во всех сферах общества.

Однако далеко не всё так просто, ибо современная техника и технология порождают не только позитивные, но и негативные явления и процессы в сфере материального производства, да и в обществе в целом.

В XX столетии расширился состав сфер отчуждения, обострились старые, появились новые формы, вызванные прежде всего компьютерно-информационной революцией, экспансией техносферы, культом денег, коммерциализацией общественных отношений.

Усиливается технико-технологическое отчуждение, угрожающее человеческому существованию, его духовному, телесно-физическому развитию и самореализации личности.

Современная техника существенно воздействует не только на машинно-производственную, но и бытовую сферу человеческой жизни. Здесь получила массовое распространение бытовая техника (холодильники, стиральные машины, пылесосы и т.п.), которая создает комфорт, удобство, эстетическую среду в наших служебных помещениях, в квартирах, а в принципе, увеличивает свободное время, которое может быть плодотворно использовано человеком для своего духовного, интеллектуального и физического развития, для самосовершенствования, самообразования и самовоспитания.

Яркой характеристикой эпохи научно-технической революции, новейшей техники и технологии служит массовая культура. Она непосредственно связана с развитием средств массовой коммуникации и информации, которые, благодаря своей технической мощи, видоизменили способы производства, хранения и распространения культурной продукции, культурных ценностей, создали массовую аудиторию потребителей.

Техника и технология оказывают существенное воздействие на мир искусства и архитектуры, на эстетическую культуру и деятельность, предоставляют им новые технические средства, ведут к возникновению новых видов искусства и архитектуры, влияют на содержание художественного творчества, масштаб распространения эстетических ценностей, обуславливают развитие производственной эстетики, художественного конструирования, дизайна, технической эстетики, вызывают определенные изменения в стиле художественного мышления.

Современные технические средства привели к появлению новых видов искусства (телевизионное кино, видеофильмы, компьютерная графика и др.), существенно усилили возможности музыкальной культуры, изобразительного искусства, художественной фотографии.

В настоящее время процесс компьютеризации культуры, искусства, науки и образования всё усиливается и усиливается.

Иными словами, СМИ практически перестают выполнять свою гуманистическую, культурно-воспитательную и эстетическую функции, становясь в основном фактором развлечения и отвлечения, внушая населению мысль о том, что жизнь есть игра, ни к чему в ней не надо относиться серьезно, «надо жить играючи». Кроме того, с помощью СМИ осуществляется манипулирование массовым сознанием и поведением людей. Порой даже говорится о необходимости в ней определенной ограничительной системы, обеспечивающей безопасность от того, что англичане называют «фул пруф» (защита от дурака).

Телевизор – чудо XX века. И мы уже без иронии называем его «членом семьи». Люди ходят друг к другу в гости, а телевизор служит фоном, связкой для разговора. В силу этого теряется умение по-настоящему, по-человечески общаться.

Сегодня ребенок сначала становится зрителем и лишь потом читателем, получив готовую визуальную картинку и лишившись возможности самостоятельно представить героя того или иного литературного произведения.

Телефон, особенно мобильный, - также подарок научно-технической революции человечеству. Однако он существенно сокращает непосредственное общение между людьми, общение «лицом к лицу», возможность быстро сообщить информацию изживает культуру письма, которая отличалась содержательной и чувственно-эмоциональной наполненностью, личностно-информационным характером.

Интернет – самое динамично развивающееся явление в жизни современного общества, способствующее усилению глобализации мира, диалогу этнокультур, их взаимообогащению. Хотя всё же Интернет в первую очередь выполняет информационную и развлекательную функции. Заметим ещё и то, что всемирные поисковые системы могут дать сведения о личной жизни людей всем,

независимо от цели поиска. В результате этого возникает угроза разглашения информации о частной жизни личности, что лишает её безопасности, свободы в частной жизни.

Современные технические, компьютерно-информационные и технологические средства широко используются в науке, позволяют получать громадный объем информации, хранить и обрабатывать её, в значительной мере освобождают учёного от рутинной, механической работы, усиливают его познавательные возможности, расширяют его арсенал исследования.

В то же время они применяются и в системе образования, в которой выполняют такие основные функции, как информационная, познавательная, обучающая и контролирующая. Эти средства также обеспечивают программированное и дистанционное образование.

Компьютерно-информационная революция радикально изменила всю систему человеческих коммуникаций, привела к возникновению электронной книги и Интернета. В этой связи остро встаёт вопрос о судьбе традиционной печатной книги. Одни авторы пытаются убедить общественность в том, что традиционная книга как носитель информации отживает свой век и заменяется электронной книгой. Другие – доказывают её незаменимость, указывая на «особую энергетику», на исключительно важную роль печатных книг в развитии цивилизации и культуры, духовной жизни интеллектуального человека.

Как видим, современная техника и технология многогранно воздействуют фактически на все стороны общественной и личной жизни. Однако нынешний технологический подход человека к миру гигантским образом усиливает его воздействие на природу, что обостряет экологический кризис, который приобретает глобальный характер, увеличивает количество всевозможных техногенных катастроф.

Американский исследователь И.Барбур всесторонне характеризует современную технологию, называет её положительные и отрицательные последствия. В частности, она даёт такие блага: повышает жизненный уровень населения, обеспечивает более высокие жизненные стандарты, повышает производительность труда, увеличивает свободное время населения и др. Но та же технология, по его мнению, создаёт ряд угроз: антропологическую, отчуждение человека, работника от общества, обезличивание и манипулирование человеческими отношениями, однообразие массового общества и пр.

Однако, тем не менее, и в сегодняшней России опубликовано много работ, в которых с большим восторгом говорится о становлении информационного общества, о его великих благах.

Таким образом, место и роль техники и технологии трудно оценить однозначно, ибо они несут людям как позитивные, так и негативные социальные последствия.

Список литературы

1. Зворыкин А.А. История техники: А.А. Зворыкин. – Москва: Издательство социально - экономической литературы, 1962. - 772 с.
2. Х.Ортега-и-Гассет. Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. - 243 с.
3. Тесман К. Проблемы научно-технической революции : монография / К. Тесман. – М., 1983. – 276 с.

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О МАШИНОСТРОЕНИИ

Гладкая И.А.

Студенка Группы 41ТМ ГПОУ «ГКПТЭ»

В истории развития машиностроения очень много интересного. Так, одним из фактов считается малоизвестное изобретение Ричарда Клемма, которому удалось создать двигатель, работающий по закрытому типу. Его мощность была равна 350 л.с. Вес двигателя равнялся около 200 фунтов, и он содержал масло, имеющее температуру равную 150-ти градусам. Внутри данного двигателя находился конус, закрепленный на оси, расположенной горизонтально. Конус закреплен на вале, пустом внутри и далее состоящим из спиральных полых каналов. Внутри него располагались конуса. Каналы двигателя Клемма обвивали конус, заканчиваясь у конусного основания соплами. Жидкость подавалась в центральную ось под давлением. После она проходила по каналам, выпрыскиваясь сквозь сопла, что и заставляло конус вращаться. С увеличением давления жидкости конус интенсивнее вращался.



Машиностроение занимает первое место среди отраслей промышленности по стоимости продукции. На него приходится около 35% стоимости мировой промышленной продукции. Среди отраслей промышленности машиностроение — наиболее трудоемкое производство. Оно занимает первое место по числу занятых (80 млн. чел.). Особенно высокой трудоемкостью отличаются приборостроение, электротехническая и аэрокосмическая промышленность, атомное машиностроение и другие отрасли, выпускающие сложную технику. В связи с этим одним из главных условий размещения машиностроения является обеспечение его квалифицированной рабочей силой, наличие

определенного уровня производственной культуры, центров научных исследований и разработок. Близость к сырьевой базе важна лишь для некоторых отраслей тяжелого машиностроения (производство металлургического, горно-шахтного оборудования, котлостроение и др.). Машиностроение – одна из самых наукоемких отраслей промышленности. Достижения НТП внедряются прежде всего в производствах данной отрасли. Машиностроение имеет самый сложный отраслевой состав (более 300 различных производств), который постоянно меняется. Новейшие отрасли быстро переходят в новые, а затем становятся уже старыми. В мире имеется громадный спрос на продукцию машиностроения, который постоянно увеличивается. Автомобилестроение – ведущая отрасль транспортного машиностроения: ежегодно выпускается 60 млн автомобилей, 40 % из которых идет на экспорт; в отрасли занято около 60 млн. человек; 75 % автомобилей – легковые; 25 % — грузовые, из которых много малотоннажных, специальных автомобилей и автобусов.

Давайте рассмотрим несколько интересных фактов о автомобилях:

1. Первые автомобили не могли похвастаться наличием рулевых колес, поворот машины был возможен только с помощью специального рычага;
2. Скорость подушки безопасности достигает 5 тысяч километров в час, причем, максимальная скорость развивается за одну секунду. Все сделано для того, чтобы подушка открывалась не позже, чем за 40 миллисекунд после аварии или столкновения;
3. Ежедневно Ferrari производит около 14 автомобилей;
4. Самым дешевым автомобилем в мире считается Tata Nano;
5. Самым первым самоходным автомобилем является машина, которая была создана Николасом Кагнотом в далеком 1769 году, причем развивал этот «автомобиль» скорость в 6 км/ч., а преимущественно использовался он для перемещения орудий;
6. В 1898 году для того, чтобы преследовать автомобильного хулигана, использовался велосипед;
7. Спустя 31 год было изобретено автомобильное радио, которое радует нас до сих пор;
8. Еще через 9 лет (1938 год) было представлено другое усовершенствование автомобиля – электрический сигнал поворота;
9. Что же касается первого автомобиля с бензиновым двигателем внутреннего сгорания, то он был создан в 1885 году, за изобретением стоит Карл Бенц;
10. Если же говорить о самых первых скоростных автомобилях, тогда нужно вернуться в 1899 году, ведь именно тогда был создан первое транспортное средство, которое смогло превысить скорость в 100 км/ч, кстати, автомобиль был электрокаром.



Список источников:

1. https://vk.com/@technocareer_msk-interesnye-fakty-ob-otrasli-mashinostroenie
2. <https://ntc-orion.ru/interesnye-fakty-o-mashinostroenii>

МАШИНОСТРОЕНИЕ МИРА

Годованик С. А.

Студентка гр.43кс ГПОУ «ГКПТЭ»

Машиностроение — главная отрасль мировой промышленности, на него приходится около 30% стоимости мировой промышленной продукции. Машиностроение играет очень важную роль в хозяйстве: его основная задача - обеспечение орудиями труда всех отраслей хозяйства; удовлетворение потребностей населения в разнообразных приборах и аппаратах бытового назначения. Спрос на такую массовую продукцию - мощный стимул развития многих производств машиностроения, работающих на потребительский рынок. Машиностроение также самая комплексная и дифференцированная по структуре из отраслей промышленности: вместе с металлообработкой оно включает в себя до 200 различных подотраслей и производств. Новейшие отрасли машиностроения отличаются наукоемкостью. К ним, в первую очередь, относятся электроника, ракетостроение, роботостроение, атомное машиностроение, сенсорное оборудование и т.п. Опережающими темпами растет производство вычислительной техники, микропроцессоров, промышленных роботов, средств связи.

В машиностроении мира доминирующее положение занимает небольшая группа развитых стран — США, на которые приходится почти 30% стоимости машиностроительной продукции, Япония — 15%, ФРГ — около 10%, Франция, Великобритания, Италия, Канада. В этих странах развиты практически все виды современного машиностроения.

Экспорт продукции:

- США – 405 млрд долларов;
- Япония – 310 млрд;
- Германия – 302 млрд;
- Франция – 141 млрд;
- Великобритания – 138 млрд;
- Китай – 120 млрд;
- Канада – 105 млрд.

Автомобилестроение

Автомобилестроение, как отрасль машиностроения, зародилась в 80 – 90-х годах XIX века во Франции и Германии, а в конце XIX – начале XX веков в Англии, Италии, США, Бельгии, Канаде, Австро-Венгрии, Швейцарии и Российской Империи в связи с объективной общественной потребностью в механизации сухопутных безрельсовых перевозок (прежде всего военных) и вытеснении из данной области человеческой деятельности мускульной силы животных (и людей). С середины XX века автомобилестроение относится к зрелым отраслям промышленности с высокой степенью монополизации. В настоящее время автомобилестроение является ведущей подотраслью машиностроения, одним из главных покупателей различного вида продукции (стали, каучука, пластмасс и др.).

Производство автомобилей растет с каждым годом. Примерно 4/5 всех выпускаемых автомобилей – легковые, и 1/5 – грузовые.

Крупнейшие компании-производители автомобилей на 2010 год, на основе данных OICA:

- Toyota (Япония) – 8,56 млн шт.
- General Motors (США) – 8,48 млн шт.
- Volkswagen (Германия) – 7,34 млн шт.
- Hyundai Motor (Южная Корея) – 5,76 млн шт.
- Ford (США) – 4,99 млн шт.

— Nissan (Япония) – 3,98 млн шт.

— Honda (Япония) – 3,65 млн шт.

Станкостроение

Темпы роста станкостроения в 90-х гг. были умеренными. В 2000 г. общее мировое производство станков оценивалось в 37 млрд долл., а их экспорт - в 20 млрд долл. Несмотря на все более широкое распространение станкостроения по мере индустриализации стран Азии, Африки и Латинской Америки, и в наши дни не менее 4/5 его приходится на страны Западной Европы, Северной Америки, Японию, Китай.

Станкостроительная отрасль широко представлена на мировом рынке. В середине 90-х гг. XX столетия в структуре мировой торговли продукцией станкостроения 20% принадлежало Японии, 18% - Германии, 6% - США, 8% Италии, 7% - Швейцарии, 3,5 - о. Тайвань, 2,5 - Великобритании, другим странам по одному и менее одного процента. К началу XXI в. ситуация остается прежней.

Авиаракетно-космическая отрасль

В начале XX века лидерство в авиастроении занимала Германия. После Второй мировой войны главными авиадержавами стали СССР и США. Американцы делали ставку на общее развитие авиации как военной, так и гражданской. Двигатели, создававшиеся советскими конструкторами, предназначались для военных самолетов. Сверхскоростные и весьма неэкономичные такие двигатели абсолютно не годились гражданской авиации. Поэтому американские компании стали лидерами в производстве лайнеров, а пассажирские самолеты СССР даже после распада страны не могли составить им достойной конкуренции.

Судостроение

Судостроение - типичная старая отрасль, развитие которой во второй половине XX в. сильно зависело от экономической конъюнктуры и испытывало периоды как относительного подъема, так и резкого упадка. В последние годы в строительстве пассажирских лайнеров заметен ощутимый спад. Спуск же на воду специальных судов, таких как танкеры, ледоколы и контейнеровозы увеличился. Производство кораблей плавно перебазировалось из Европы в Азию и США. Южная Корея и Япония сейчас неоспоримые лидеры по строительству морских судов.

Ж/Д производство

Старейшая из отраслей, к которой относится производство локомотивов, пассажирских и грузовых вагонов, железнодорожного оборудования, сейчас испытывает проблемы. Виной этому измененная география производств. Теперь строительством поездов все больше занимаются в странах Индии и Китай. Европа же делает ставку на современные скоростные поезда. Лидерами в этой отрасли являются фирмы США, Японии и Южной Кореи. Китай, Тайвань и другие азиатские страны стремительно развиваются в этом направлении.

Электронная промышленность

Новейшая отрасль машиностроения – складывалась в послевоенные годы. Электроника представляет собой «сплав» современной науки, техники и технологии, она приобрела сегодня исключительное значение.

На процесс ее создания повлияли:

— технические и экономические особенности электронных производств;

— новые принципы организации отрасли на всех уровнях – от исследовательских центров и предприятий до фирм и межфирменных объединений в каждой стране и за ее пределами;

— возникновение уникального мирового рынка комплектующих электронных товаров;

— сложившиеся специфические внешнеторговые связи между всеми продуцентами электронной продукции.

Основные группы производства электроники:

— Электронные средства обработки информации.

— Средства связи.

— Бытовая аппаратура.

— Электронные компоненты.

Крупнейшие производители электроники: IBM, Apple, ВВК, SONY, Intel, Fujitsu, Microsoft, Nokia. Главные регионы электронного машиностроения: Северная Америка, Восточная и Юго-Восточная Азия, Западная Европа. Страны-лидеры в электронной промышленности: Япония, США, Китай, Индонезия, Малайзия, Германия, Республика Корея, Франция, Сингапур и другие.

Роботостроение

Робототехника – отрасль машиностроения, занимающаяся разработкой, созданием, эксплуатацией машин и устройств, запрограммированных на самостоятельное выполнение конкретных задач.

Выдающиеся достижения в робототехнике были достигнуты в 20-м веке. Первые роботы в современном понимании были созданы в 1950-х годах, когда Д. Девол и Д. Энглбергер представили первого программируемого робота, выполняющего сложные задачи на сборочной линии в General Motors.

В 1987 году была создана Международная федерация робототехники для содействия в проведениях исследований и разработок в области робототехники по всему миру. В 2000 году японская компания Honda представила миру первого человекоподобного робота-андроида ASIMO. Новым направлением в развитии робототехнике является разработка нанороботов, чьи размеры близки к размерам молекул.

Сегодня понятие робототехники близко к понятиям искусственный интеллект, машинное обучение.

Главный лидер – Япония.

Список литературы

1. <https://iot.ru/wiki/robototekhnika>
2. <https://interneturok.ru/lesson/geografy/10-klass/bgeografiya-otraslej-mirovogo-hozyajstvab/geografiya-mirovogo-mashinostroeniya>
3. <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2016/11/22-trejtyak-mashinostroenie-tendentsii-razvitiya.pdf>
4. <https://promzn.ru/mashinostroenie/lidery-mira.html>
5. https://revolution.allbest.ru/manufacture/00754716_0.html

ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

**Головко Владимир Олегович,
4 курс, ГПОУ «Снежнянский горный техникум»
научный руководитель
Дьяченко Людмила Ивановна,
преподаватель, специалист первой квалификационной категории**

Актуальность данной темы определяется тем, что автоматизация технологических процессов является одним из ключевых звеньев в общей системе функционирования и развития любого современного машиностроительного предприятия. Замена в этой сфере интеллектуального труда человека машинным, научно-обоснованное распределение функций между человеком и компьютером в процессе управления технологией приводит к повышению эффективности и качества принимаемых технологических решений, сокращению сроков их реализации, снижению затрат, более полному использованию имеющихся резервов производственной системы предприятия, обеспечению максимального уровня оперативности и гибкости, существенному ограничению численности инженерно-технического персонала и т.д.

Тема данной работы весьма актуальна, а степень ее научной исследованности недостаточна. Многие исследования не отражены в статье из-за ее текстового ограничения. Исследования предназначены для студентов технических специальностей.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является научные изыскания в области автоматизации технологических процессов. Предмет исследования – автоматизация машиностроения.

Собственный вклад в разработку темы - проведение анализа и оценки современных научных достижений, новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Ведущая идея и цель статьи – сформировать научные представления из уже имеющихся знаний об автоматизации технологических процессов, произвести краткий анализ состояния исследований в этой области, о возможностях применения автоматизации в машинном производстве.

Для достижения поставленной цели были поставлены **задачи**: изучить и провести анализ последних научных достижений в области автоматизации технологических процессов и сделать выводы.

Методы исследования: для решения поставленной в работе основной задачи были использованы метод анализа имеющихся научных исследований, информационных материалов на официальных сайтах в области машиностроения, официальных изданий и материалов сети Internet.

Повышение эффективности производства и качества продукции в значительной степени определяется созданием машин, позволяющих осуществить комплексную автоматизацию технологических процессов в машиностроении. Комплексная автоматизация предполагает применение самоуправляемых (автоматических) машин для основных и вспомогательных операций, а также использование средств вычислительной техники для планирования, организации и управления производственными процессами. Комплексно-автоматизированные производства характеризуются применением систем машин [1].

Структурно автоматизированную производственную систему механической обработки можно представить, как совокупность компонентов (подсистем). Подсистема формообразования состоит из металлообрабатывающего оборудования, выбор которого определяется его технологическими возможностями, уровнем концентрации и совмещения операций, а также степенью автоматизации основных и вспомогательных переходов при выполнении цикла обработки. В подсистему транспортирования входят оборудование для

складирования, внутрицехового и межстаночного транспортирования деталей и заготовок, а также вспомогательные устройства (манипуляторы) для загрузки и разгрузки станков. Подсистема потока инструмента обеспечивает комплектацию, доставку и смену инструмента на станках. Вспомогательная подсистема состоит из механизмов и устройств, которые обеспечивают подготовку программ управления и наладку станка, настройку и регулировку механизмов, смазку, транспортирование стружки, отходов производства и др. [2].

Подсистема переработки информации обеспечивает взаимосвязь между основным и вспомогательным оборудованием, транспортно-загрузочными устройствами и складом; управление подсистемами комплекса; контроль работы, диагностику отказов и простоев; выдачу информации диспетчеру о ходе выполнения процесса, местонахождении партии заготовок и деталей, о наличии и состоянии инструмента; выбор последовательности обработки партии деталей на станках в зависимости от наличия заготовок, инструмента, управляющих программ и т.п.; учет заготовок и деталей, оценку степени заполнения склада, выполнение операций или качу информации, связанной с оптимальным планированием и организацией производства.

Автоматизированная система станков может быть представлена в виде обрабатывающего модуля, технологической ячейки, автоматической линии или автоматизированного участка.

Технологический (обрабатывающий) модуль - автоматизированная технологическая единица многоцелевого назначения, предназначенная для выполнения нескольких операций обработки определенных типов деталей, в состав которой входит автоматизированный многоинструментный станок и автоматический манипулятор, объединенные общей системой управления.

Основным методом автоматизации машиностроительного производства является оснащение технологического оборудования системами числового программного управления, которые позволяют обеспечить требуемую универсальность и быструю переналаживаемость. Системы программного управления технологическим оборудованием могут быть цикловыми (ЦПУ), числовыми (ЧПУ), непосредственными с прямым управлением от электронных вычислительных машин (ЧПУ-ЭВМ). В системах ЦПУ программируются рабочие циклы машины, режимы технологического процесса и вспомогательные функции (автоматическая смазка, транспортирование отходов и т.п.). При этом цикл работы станка или другой машины представляет совокупность движений основных и вспомогательных рабочих органов, необходимых для обеспечения заданных функций.

Размерная информация о координатах или величинах перемещений обычно задается аналоговыми средствами с помощью кулачков, упоров, воздействующих на путевые переключатели, или копировальных систем.

Системы ЧПУ обеспечивают автоматическое программное управление движениями рабочих органов, их скоростью при формообразовании детали, установочными перемещениями, а также последовательностью цикла, режимами обработки и вспомогательными функциями, основываясь на цифровых, буквенных и других символах, которые однозначно определяют информацию управляющего алгоритма. Характерным для систем ЧПУ является дискретность задания управляющей программы.

Системы ЧПУ - ЭВМ включают центральную ЭВМ, выполняющую обработку и распределение данных управляющих программ на несколько станков или других машин с ЧПУ. Таким образом, эти системы связаны с централизованным групповым программным управлением производственным оборудованием. Их особенностью является многоуровневый (иерархический) принцип выполнения вычислительно-логических операций. Низший ранг формирует в реальном масштабе времени сигналы управления приводами. Следующий ранг представляет собой управляющую малую ЭВМ, которая может в режиме разделения времени генерировать разные команды управления несколькими устройствами более низкого ранга. Возможны и более высокие ранги

управления с использованием многомашинного принципа работы нескольких ЭВМ, осуществляющих одновременное выполнение большой технологической задачи.

ВЫВОДЫ

При подготовке данной статьи изучена степень научной исследованности автоматизации технических процессов, проанализированы научные статьи интернет-источников.

В общем случае задача расчета и выбора оптимальных структур, состава оборудования, устройств ЧПУ, вычислительных средств (ЭВМ) и каналов связи систем группового управления заключается в определении совокупности множеств частных показателей качества, алгоритмов и параметров, которые удовлетворяют условию наибольшей общей эффективности всего производственного комплекса.

Список использованных источников:

1. Аверченков В.И., Каштальян И.А., Пархутин А.П. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Мн.: Высшая школа, 1993 - 288 с.
2. Зильбербург Л.И., Марьяновский СМ., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Cimatronit - компьютерное проектирование и производство. / Под общ. ред. СМ. Марьяновского. С.-Петербург: КПЦ "Мир", 1998 - 166 с.
3. <https://msd.com.ua/osnovy-konstruirovaniya-prisposoblenij/avtomatizaciya-prisposoblenij-dlya-universalnogo-i-specialnogo-oborudovaniya/>
4. <https://studfiles.net/preview/>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКОВ

Макеенко Н.

студент ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум»

научный руководитель

Грудева Лариса Николаевна, заведующий отделением

Технологические возможности металлообрабатывающего оборудования, с точки зрения реализации обработки резанием, определяются возможностями формообразующей системы станка. В настоящее время стали разрабатываться ранее невыпускаемые многоцелевые станки, имеющие очень широкие технологические возможности и более высокий уровень автоматизации управления.

Систематизируем основные направления расширения технологических возможностей многоцелевых станков, применяемые ведущими станкостроительными фирмами.

Пути и тенденции расширения технологических возможностей многоцелевых станков

1. Технологические возможности станка расширились за счет количества одновременно управляемых координат (рис. 1.). Такие станки необходимы в основном для обработки сложных объемных заготовок с криволинейным профилем (часто только одним инструментом — фрезой) [2]. На этих станках имеется пять, а в некоторых случаях — шесть управляемых координат — три или четыре прямолинейные (X, Y, Z, W) и две поворотные (C и B(A)).

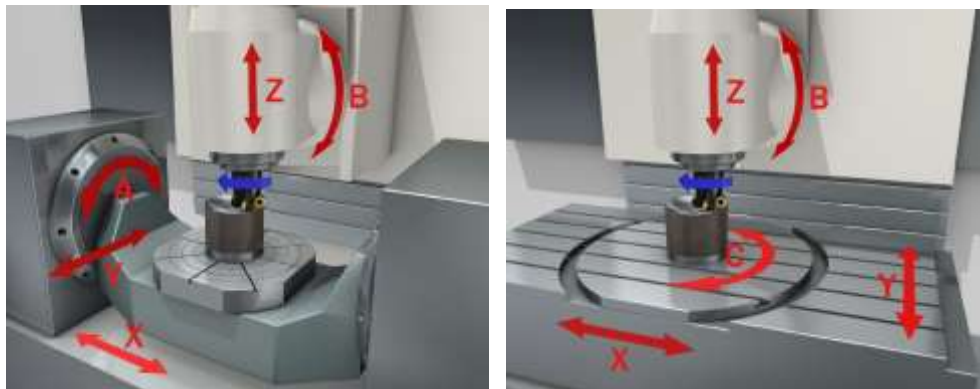


Рисунок 1 - Примеры 5-координатных многоцелевых станков

Поворотные координаты может иметь шпиндельная бабка (рис. 2.), или это реализуется при применении соответствующего стола. Иногда для получения двух поворотных координат на поворотный стол (координата B) ставят второй поворотный стол (координата C).



Рисунок 2- Пример станка с ЧПУ с управлением по шести координатам

Примером реализации этого пути является 5-осевой фрезерный центр компании DMG MORI (рис. 3.). Вертикально-фрезерный центр DMU 50 предназначен для обработки небольших деталей сложного профиля из стали, чугуна, труднообрабатываемых цветных металлов, главным образом торцовыми и концевыми фрезами, сверлами в среднесерийном и мелкосерийном производстве.



Рисунок 3 - Осевой вертикально-фрезерный центр DMU 50

2. Иногда многоцелевые станки оснащаются дополнительными столами (паллетами) и устройствами для автоматической смены заготовок [2]. Смену заготовки на паллете-спутнике проводят во время работы станка (не останавливая обработку детали, которая в этот момент стоит на другой паллете), что помогает увеличить производительность. Данный путь расширения технологических возможностей реализуется, например, в многоцелевом станке с ЧПУ S500 (Производитель: НПО «Станкостроение, Российская Федерация).

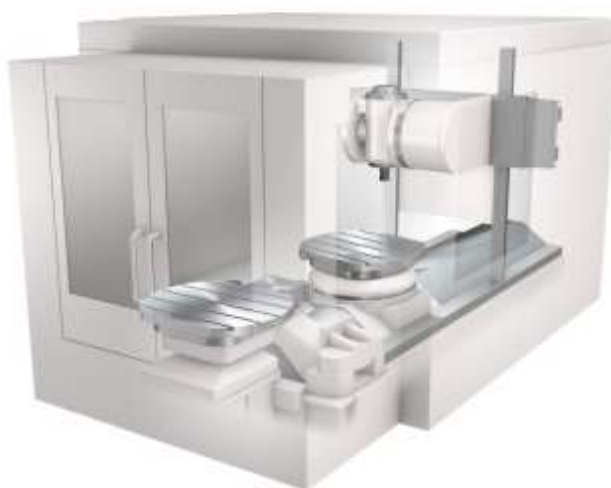


Рисунок 4 - Фрезерный станок с ЧПУ с дополнительной паллетой

3. Следующая особенность многоцелевых станков заключается в наличии у некоторых из них рабочего стола или делительного приспособления с определённым угловым шагом деления [1]. Поворот детали позволяет обработать её с нескольких сторон

без переустановки (рис.5.). Примером решения является фрезерный станок с ЧПУ OPTIMILL F 210 HSC компании OPTIMUM Maschinen – Germany.



Рисунок 5 - Многоцелевой станок с вращающимся рабочим столом

4. Для автоматизации процесса смены металлорежущего инструмента при переходе на следующую по технологической карте операцию металлообработки на многоцелевых станках установлены инструментальные магазины (накопители инструментов). Инструментальные магазины многоцелевых станков бывают дискового, барабанного (рис. 6.), цепного или планетарного типа.



Рисунок 6 - Инструментальный магазин станка в виде барабана с инструментами

5. Точность перемещений по осям в обрабатывающих центрах обеспечивается с помощью сервоприводов и управляющей системы ЧПУ. В добавок к этим «встроенным функциям» станков имеются дополнительные системы измерения/калибровки как инструмента, так и детали (например, фирмы Renishaw). Применение таких контактных и бесконтактных лазерных устройств экономит время, необходимое на установку детали и её привязку к системе координат станка. Подобные системы также дают возможность контролировать износ инструмента, взаимное положение детали и инструмента, геометрию обрабатываемой поверхности, что увеличивает точность, повторяемость и качество обработки. Примером могут служить датчики OTS для наладки инструмента компании Renishaw с оптической передачей сигналов. Датчик представляет собой прочное, компактное, беспроводное устройство, использование которого не накладывает никаких ограничений на перемещения стола и позволяет выявлять поломку инструмента и быстро измерять длину и диаметр инструмента (рис. 7.).



Рисунок 7 - Датчик OTS для наладки инструмента компании Renishaw

Таким образом, современное станкостроение характеризуется изготовлением многофункциональных многоцелевых станков с существенно расширенными технологическими возможностями.

Так как машиностроительное производство характеризуется огромным разнообразием технологических процессов, оборудования, оснастки; большим объемом ежегодного обновления физически неизношенных технологических средств; невысокой гибкостью производства; ограниченностью средств на приобретение и содержание большого парка оборудования для обеспечения каждого вида выполняемых работ, то многоцелевые станки – это один из способов удовлетворения постоянно растущих потребностей производства в высокоэффективном оборудовании.

Использование многоцелевых станков с дополнительным оснащением позволяет поднять механическую обработку на новый уровень надежности, удобства, точности и производительности.

Список литературы:

1. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: Учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов – 2-е изд., стер. – М.:ФЛИНТА, 2014. – 355 с.
2. Технологические особенности обработки на многоцелевых станках с ЧПУ типа обрабатывающего центра. – Режим доступа: http://studme.org/36420/tovarovedenie/tehnologicheskie_osobennosti_obrabotki_mnogotselvyh_stankah_chpu_tipa_obrabatyvayuschego_tsentra.
3. Один станок, один технологический установ – готовая деталь заказчику. Получение готовой детали на одном станке // Металлообработка и станкостроение. – 2009. – № 7-8. – С. 14-23.

ИСТОРИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Дмитриев Богдан

Студент ГПОУ ГКПТЭ, гр.41тм

научный руководитель

Наливайко С.А., преподаватель ГПОУ «ГКПТЭ», специалист высшей квалификационной категории

По мере усложнения хозяйственной деятельности человек стал испытывать нужду в более совершенных инструментах с тщательно отделанными лезвиями. Изготовление их требовало новых приемов в обработке. Около восьми тысяч лет назад люди освоили технику пиления, сверления и шлифовки. Эти открытия были настолько важны, что вызвали настоящую революцию в развитии общества, названную неолитической революцией.

Пилить человек научился тогда, когда заметил, что зазубренный нож режет лучше, чем гладкий. Как известно, действие пилы основано на том, что ее резцы, или зубья, при движении полосы последовательно проникают в материал и снимают в нем слой определенной глубины. Получается как бы система ножей. Древнейшая дошедшая до нас примитивная пила была целиком изготовлена из кремня. Работа на ней требовала больших физических усилий, но позволяла успешно справляться с распилкой дерева и кости.

Неолит, новокаменный век, получил название из-за широкого внедрения новых способов обработки крупных каменных орудий - шлифования, сверления и пиления. Эти приемы позволили человеку перейти к обработке новых, более твердых пород камня: нефрита, жадеита, яшмы, базальта, диорита и др., которые стали служить исходным сырьем для создания крупнокаменных топоров, тесел, долот, кайл, мотыг.

Заготовку для будущего орудия делали или прежним способом - сколом, или с помощью нового способа - пиления. Создавалась необходимая геометрическая форма заготовки, которую затем шлифовали. Применяли сухое и мокрое шлифование каменных орудий.

Первые шлифованные орудия появились еще в мезолите, но именно в неолите они получили широкое распространение. Еще более эффективны были полированные орудия.

Если у вкладышевых орудий кремневые пластины соединялись с рукояткой с помощью битума, крупнокаменные орудия с деревянной или костяной рукоятью так скреплять было невозможно. Пришлось изыскать новый способ - сверление отверстий. Еще в период верхнего палеолита появляются бусы и подвески из камня с отверстиями. Отверстия же большего диаметра в каменных предметах стали пробивать, но при этом получались отверстия биконической формы, неудобной для насаживания каменного орудия на деревянную рукоять. Для плотного соединения требовались цилиндрические отверстия. Освоение техники высверливания цилиндрических отверстий относится к периоду неолита, когда для этих целей стали применять трубчатые кости или стволы бамбука. В качестве абразива служил кварцевый песок. Началось изготовление жесткосоставных орудий.

Использование пиления, сверления, шлифования позволило достигать определенной формы, чистоты поверхности орудия. Работа шлифованными орудиями уменьшала сопротивление материала обрабатываемого предмета, что привело к росту производительности труда.

В древнейшие времена, когда человеку нужно было сделать отверстие в дереве или кости, он прибегал к выбиванию. По крайней мере, именно таким способом еще недавно делали отверстия некоторые примитивные народы. Возможно, что именно при этой операции, вращая в отверстии каменный пробойник, древний мастер обнаружил, что высверливание требует гораздо меньших усилий. Сверление имело еще и то важное преимущество, что позволяло делать отверстие в твердых и хрупких материалах. Первое сверло, по-видимому, представляло собой обыкновенную палку, к концу которой было приделано каменное острие. Мастер просто катал ее между ладоней.

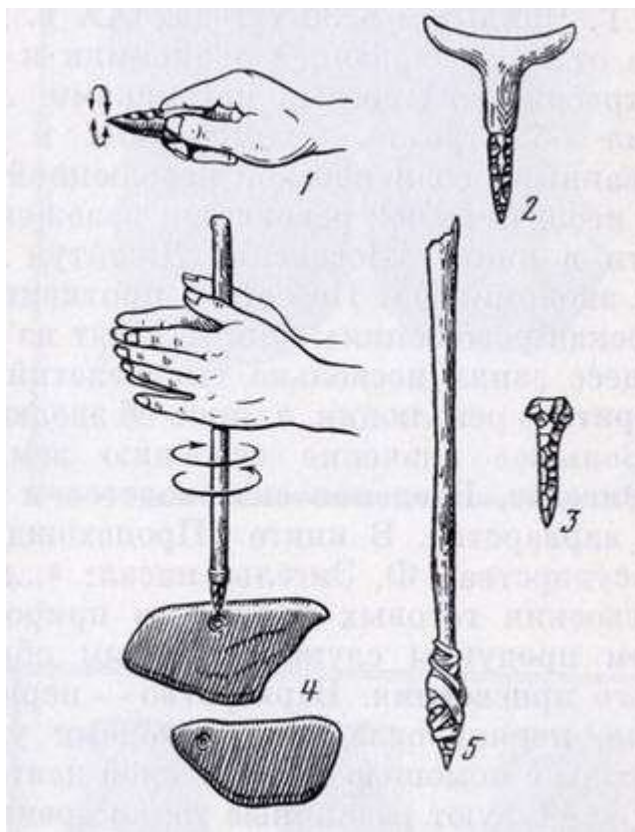


Рисунок 1 - Реконструкция способов сверления камня периода неолита (по С. А. Семенову) 1 - одноручное сверление (без рукоятки); 2-3 - сверло с рукоятками; 4 - двухручное сверление (сверло на стержне); 5 - сверло мбовамбов (Новая Гвинея)

Значительный сдвиг в сверлении произошел после того, как в неолитическую эпоху был изобретен лучковый способ, при котором вращение сверла достигалось за счет поворота лука. Одной рукой мастер покачивал лук, а другой прижимал сверло сверху. Затем каменное сверло стали заменять полой костью животного крупного диаметра. Внутри нее засыпался кварцевый песок, игравший роль абразива. Это было принципиальное и очень важное усовершенствование, значительно расширившее возможности сверления. В ходе работы песок постепенно просыпался из полости сверла под края коронки и медленно истирал просверливаемый камень. Поскольку успех сверления во многом зависел от силы нажима, позже стали применять искусственные утяжелители.

Когда же пиление и сверление было дополнено шлифовкой, древний человек полностью овладел всей технологией обработки камня. Отныне для него не было ничего невозможного - он мог придавать изделию любую желательную форму и при этом грани всегда оставались гладкими и ровными. Существенное отличие шлифовки камня от других способов обработки заключалось в том, что можно было удалять материал очень малыми и ровными слоями, причем одновременно со всей поверхности заготовки. Благодаря этому открылась возможность создавать инструменты правильных геометрических форм с гладкой поверхностью. Шлифовка позволяла обрабатывать материал любой формы, строения и твердости.

Доисторический сверлильный станок.



Рисунок 2 - Устройство для сверления камня с лучковым приводом и утяжелителем

На ранних этапах заготовку, видимо, просто шлифовали о шершавый камень. Затем между заготовкой и шлифовальным камнем стали подсыпать кварцевый песок. Это заметно ускорило процесс обработки. Наконец, был освоен процесс мокрой шлифовки, когда шлифовальную плиту обильно и часто поливали водой. Таким образом время шлифовки даже очень твердой заготовки сократилось до нескольких часов (так, по наблюдениям Семенова, на изготовление шлифованного топора из нефрита уходило до 25 часов непрерывной работы). Для окончательной отделки и полировки древние мастера в некоторых местах применяли очень мелкий пемзовый порошок, который наносили с помощью кусочка кожи.



Рисунок 3 - Шлифовка и точка каменного орудия

Искусство полировки доходило до такой высоты, что в некоторых местах практиковалось производство каменных зеркал, вполне пригодных для употребления (на Гавайях такие зеркала делали из базальта, в доколумбовской Мексике - из обсидиана). Шлифование и полирование явились последними звеньями в длинной цепи древней истории обработки материалов. Новые приемы обработки позволили человеку освоить более твердые материалы и развивать в будущем технику и технологии по обработке металлов.

Список источников:

1. Сайт «Диаграмма». К.В. Рыжков. История предметов вокруг нас. [Электронный ресурс] URL: <https://www.diagram.com.ua/info/engineering-and-technology/engineering-and-technology>
2. Сайт «Урок без урока» [Электронный ресурс] URL: http://900igr.net/prezentacija/bez_uroka/po-istorii-na-na-puti-industrialnoj-ere-199250/rezhuschie-orudija-i-instrumenty-drevnejshego-cheloveka-a-ustrojstvo

МЕТРОЛОГИЯ – ИЗ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ В МАШИНОСТРОЕНИЕ И ОБРАТНО

Дудник Иван, ученик 9А класса,
МОУП ООШ №22, г. Енакиево

Кто-то подумает (ну а вдруг), что метрология – это учение про метро. Чтобы никто больше так не думал, мы написали эту статью об основных понятиях, целях и задачах метрологии. А чтобы было не скучно, я приправил все это интересными фактами.

Метрология — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Если кратко, метрология – наука о единстве измерений.

В практической жизни человек сталкивается с измерениями каждый день. С незапамятных времен измеряют такие величины как длина, время и масса.

Метрология играет важную роль для прогресса технологий и должна развиваться темпами, опережающими другие области науки и техники, так как для каждой из них точные измерения являются одним из основных путей совершенствования. Предметом метрологии является извлечение количественной информации о свойствах объектов с заданной точностью и достоверностью. Средством метрологии является совокупность измерений метрологических стандартов, обеспечивающих требуемую точность.

Может показаться, что это очень скучно и занудно – измерять, высчитывать абсолютную и относительную погрешность, учитывать точность прибора, рассчитывать допуски, записывать результат на бумажку. Но есть и интересные вещи, которые будет полезно знать про метрологию. Люди не зря придумали международную систему СИ. Теперь мы измеряем длину в метрах, массу в килограммах и даже не задумываемся об этом. Так было далеко не всегда. В давние времена на каждой территории (скажем, в княжестве или городке) могла быть своя система измерений.

В один прекрасный день франкский король Карл Великий утвердил новую единицу измерения — длину своей ступни. Так появился королевский фут («фут» по-английски — нога).



Рисунок 1 – Фут

На Руси вопросы измерений решались не менее просто, с той лишь разницей, что эталоном для наших предков служили не нижние, а верхние конечности. Сейчас немногие знают, что пядь — это расстояние между большим и указательным пальцем, а сажень — между концами средних пальцев рук, разведенных в стороны на ширине плеч. Несмотря на кажущуюся примитивность, эти меры вполне устраивали наших предков. Однако люди

брали для измерений то, что подвернется под руку (или саму руку), делали из этого эталон, а все остальное сравнивали с ним. Сколько людей было, столько и эталонов, ведь у каждого был разный рост, и разная длина пальцев. Сегодня такое отклонение в точности измерений могло бы привести к весьма неприятным последствиям.

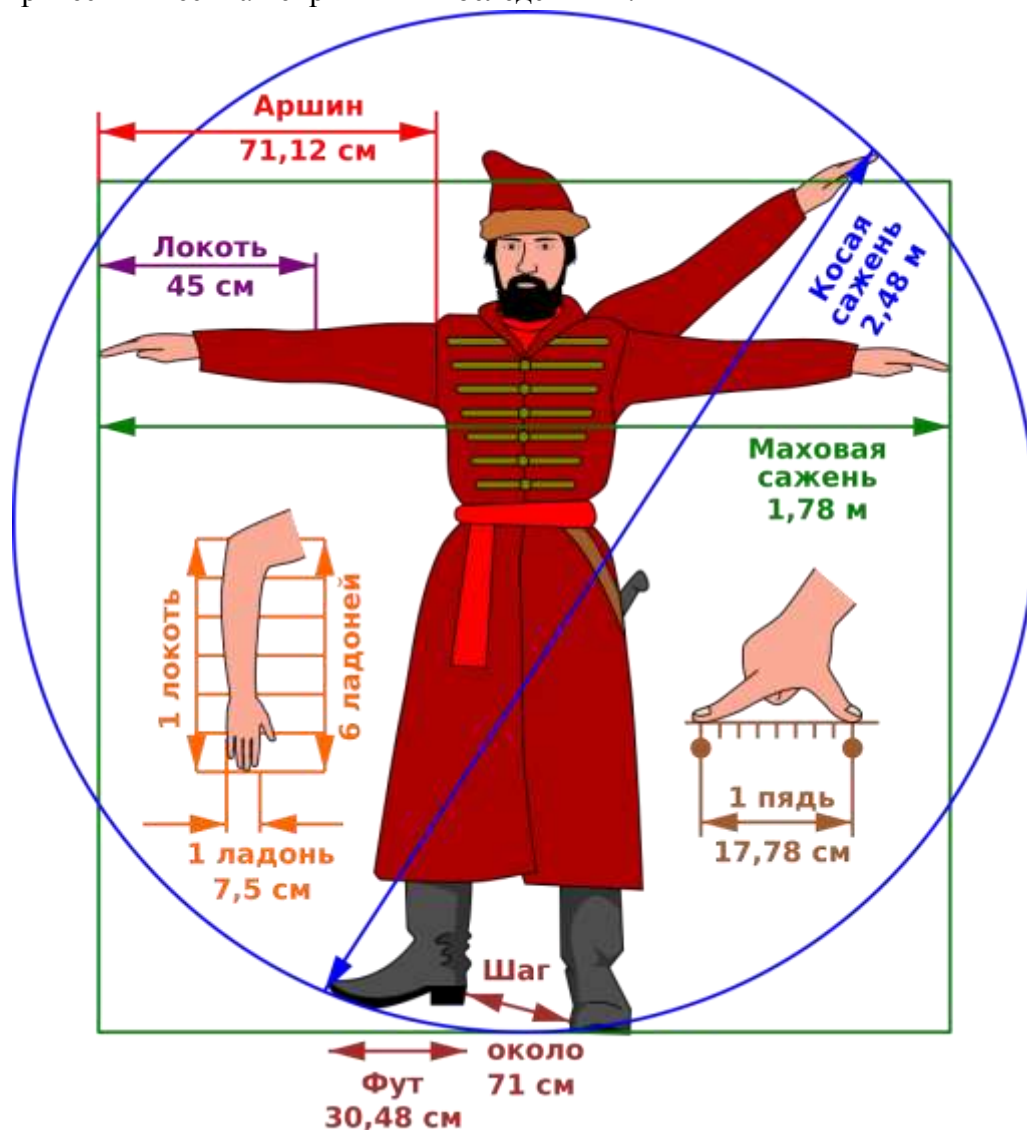


Рисунок 2 – Меры длины на Руси

В наши дни гарантию, что заводской инструмент указывает верные показания дает один Институт метрологии, бывшая Палата мер и весов в Петербурге (Россия). Когда-то здесь работал великий русский ученый Д. И. Менделеев. В память о его открытиях на одной из стен института изображена периодическая система элементов.

В институте метрологии хранятся образцы самых различных мер — килограмма, метра и других. Эти образцы называются эталонами. Где бы ни изготавливались линейки или штангенциркули, они должны соответствовать эталону. Поэтому штангенциркули во всех уголках страны дают одинаковые показания. Правда, приборы во время работы изнашиваются, начинают «врать». Но это не страшно, потому что на каждом заводе есть контрольный, хорошо проверенный прибор. Этот прибор периодически возят на проверку в институт метрологии, где его показания сравнивают с показаниями постоянного эталона.

Так что, если мастер сказал, что его инструмент работает отлично, значит он его недавно проверял. И следовательно, теперь брак не останется незамеченным.

Как же выглядит сам эталон метра? Раньше это был стержень из драгоценного металла платины с примесью иридия. Расстояние между нанесенными на него штрихами равнялось метру. Однако штрихи, как бы искусно они ни были сделаны, тоже имеют какую-то

ширину. Пусть небольшую, но имеют, значит точность чуть-чуть нарушалась. Если раньше с этим еще можно было мириться, то сегодня уже нет. Ведь ошибка в скорости космического корабля, идущего к Марсу, всего лишь на 1 метр в секунду приведет к его отклонению от курса более чем на 100 000 километров! Ни много, ни мало — почти на треть расстояния от Земли до Луны. Поэтому ученые избрали новый эталон метра — длину волны, излучаемой атомом элемента криптона. Эталон — это не что иное, как стандарт на меру длины. Поэтому и метрология — это раздел стандартизации.

Список литературы:

1. Белоусов В. М. Занимательная стандартизация. Очерки. Рисунки В. Прошкина, М. Беломлинского. Л., «Дет. лит.», 1974.
2. Сайт «Zachnik.ru.» [электронный ресурс] /URL: <https://zachnik.ru/blog/metrologiya-dlya-chajnikov-osnovnye-ponyatiya/>
3. Сайт «Metrologu.Ru.» [электронный ресурс] /URL: <https://info.metrologu.ru/spravochnik/metrologiya/obschie-polozheniya/m>

О РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Загородний Артем Иванович,
4 курс, ГПОУ «Снежнянский горный техникум»
научный руководитель
Миськив Елена Петровна, преподаватель материаловедения,
специалист высшей квалификационной категории

*«Всю жизнь работать,
 так как в работе появляются новые идеи,
 совершенствуется мастерство
 и приходит профессионализм»*

Хмара Л. А., доктор технических наук, профессор.

Актуальность настоящей темы исследования определяется прежде всего состоянием научных знаний о современном материаловедении, в которых накоплен огромный теоретический материал о структуре, свойствах, технологии получения и области применения того или иного материала в зависимости от механических и эксплуатационных свойств. Этот материал требует систематизации, обобщения, осмысления, структуризации и представления его как единого комплекса знаний о современных материалах, выходящих за пределы изучения программного материала, проведение доступных в лаборатории учебного заведения экспериментальных данных.

Большинство экспертов сходятся во мнении, что степень изношенности техники практически всех отраслей промышленности, изготовленной преимущественно еще во времена Советского Союза на отечественных предприятиях, составляла от 60 до 80% (по самым скромным оценкам) [1].

Кардинальным решением, с точки зрения материаловедения, является разработка конструкционных материалов нового поколения с техническими характеристиками, многократно превышающими достигнутый уровень, что позволит обеспечить создание конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Тема данной работы весьма актуальна, а степень ее научной исследованности недостаточна. Многие исследования, выполненные как отечественными, так и зарубежными исследователями не отражены в статье из-за ее текстового ограничения. Исследования предназначены для студентов технических специальностей.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является научные изыскания в области конструкционных материалов. Предмет исследования – инновационные, наноматериалы.

Собственный вклад в разработку темы - проведение анализа и оценки современных научных достижений, новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Ведущая идея и цель статьи – сформировать научные представления из уже имеющихся знаний об инновационных материалах, произвести краткий анализ состояния исследований в этой области, о возможностях применения наноматериалов в машиностроении. И все для того, чтобы заинтересовать нас, будущих специалистов среднего звена, в дальнейшем изучении и развитии этого интересного направления в науке о материалах.

Для достижения поставленной цели были поставлены **задачи**: изучить и провести анализ последних научных достижений в области машиностроительного материаловедения; степень научной исследованности применения данных материалов; рассмотреть экспериментально особенности некоторых инновационных материалов, сделать выводы.

Для решения поставленных задач **методами исследования** явились: библиографический анализ литературы и материалов сети Internet, проведение лабораторных экспериментов с имеющимися материалами.

Для развития машиностроения необходимо создание сырьевой базы, новых конструкционных и функциональных материалов, необходимых для обеспечения конкурентоспособности высокотехнологичных секторов экономики. Разработка новых материалов все же остается делом кропотливым, долгим и дорогим. Компании вкладывают в это дело миллиарды, но успехи редки. Как установил ученый-материаловед из Массачусетского технологического института Томас Игар (Thomas Eagar), чтобы пройти путь от лабораторных испытаний до практического применения, даже удачным материалам требуется 15–20 лет [2]. Однако сегодня материаловедение находится на пороге революции. Появилась возможность использовать результаты столетия развития физики и информатики, чтобы вырваться за рамки «эдисоновского» процесса. Большинство материалов состоят из ряда химических соединений. Хорошим примером могут служить электроды аккумуляторов — композиты из нескольких соединений. Но есть и гораздо более простые материалы, например графен, который позиционируют как будущее электроники: он представляет собой всего лишь моноатомный слой углерода. Однако независимо от степени сложности материала есть одна вещь, остающаяся истинной всегда: его свойства — плотность, твердость, блеск, электропроводность и др. — определяются квантовыми характеристиками атомов, из которых он состоит. Поэтому первым шагом становится виртуальное «выращивание» новых материалов путем выполнения тысяч квантово-механических вычислений.

Для технического перевооружения отраслей машиностроения конкурентоспособными отечественными машинами необходимы материалы, уровень конструкционных свойств которых должен обеспечить технико-экономические преимущества вновь создаваемых машин перед зарубежными аналогами. Однако анализ экспериментальных работ по модификации наиболее широко применяемых в машиностроении металлических материалов показывает, что традиционные способы повышения их технических характеристик путем эмпирического подбора легирующих элементов и использования различных способов термомеханической обработки практически исчерпали себя [1].

В настоящее время общепризнанно и экспериментально подтверждено, что достижение нанометрового интервала размеров дискретных элементов структуры материалов обеспечивает принципиально новый, существенно более высокий уровень их технических характеристик. Нанотехнология может решить проблемы рационального использования потенциальных возможностей широко применяемых в технике материалов и открывает новые, неизвестные ранее перспективы материаловедения.

Самые разнообразные вещества природного происхождения в газообразном, жидком или твердом состояниях служат исходным сырьем для традиционных технологий производства всех машиностроительных материалов (рис. 1).



Рисунок 1- Технологическая классификация объемных наноматериалов

Например, нанокерамика на основе карбида вольфрама входит в состав композиционного твердого сплава инструментального назначения. Он значительно превосходит твердые сплавы аналогичного химического состава типа ВК8, но традиционной технологии, по прочности, ударной вязкости и износостойкости. Другим

примером инновационных материалов служат материалы с эффектом «памяти формы», эксперименты с одним из которых мы проводили в нашей учебной лаборатории. Чтобы понять феномен явления его достаточно один раз увидеть. Для эксперимента берем металлическую проволоку из нитинола, гнем ее, а затем нагреваем. Проволока от нагрева начинает распрямляться и затем восстанавливает свою исходную форму.

Данный феномен происходит, потому что при деформации внешние слои материала вытягиваются, а внутренние в свою очередь сжимаются, при этом средние вовсе остаются неизменными. Такие вытянутые структуры называют мартенситными пластинами, которые не являются чем-то необычным для металлических сплавов. Необычность проявляется в другом: мартенсит термоупругий в материалах с памятью формы. И начинает проявляться эта термоупругость мартенситных пластин именно при нагреве, когда появляется внутреннее напряжение, стремящееся вернуть в исходное состояние структуру, а именно растянуть сплюснутые пластины и сжать вытянутые. Поэтому материал восстанавливает свою исходную форму, так как в целом получается, что он проводит автоматическую деформацию только в обратном направлении [3]. Благодаря уникальным свойствам, сплавы с эффектом памяти формы нашли эффективное применение при производстве специализированных прессов статического нагружения; исполнительных силовых приводов (для аварийного выпуска шасси самолета), а также для микророботов и манипуляторов; разворачивающихся антенн и мачт, технологической оснастки и много другого оборудования.

ВЫВОДЫ

При подготовке данной статьи изучена степень научной исследованности применения инновационных материалов, рассмотрены экспериментальные условия проявления и механизмы эффекта памяти одного из материалов, проанализированы научные статьи интернет – источников по исследованию и применению наноматериалов. Для объективной оценки новых материалов по критериям массового производства ученые пишут в своих статьях, что целесообразно организовать при одном из заводов научно-технический центр по промышленной доводке и внедрению нано-структурированных материалов в отрасли массового машиностроения.

Список использованных источников:

- 1 Г.М. Волков. Инновационное материаловедение. ИННОВАЦИИ № 11 (145), 2010 [Электронный ресурс] режим локального доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-materialovedenie>
2. Журнал в мире науки, Гербранд Сидер. Идеи, меняющие мир. №2. 2014, [Электронный ресурс] режим локального доступа <https://sciam.ru/articles/details/idei-menjajushhie-mir>
3. Известия МТТУ «МАМИ», №1 (19), 2014. Т.2
4. Лихачев В.А. и др. Эффект памяти формы. Л., Издательство ЛГУ.1987. -216 с.
5. Машиностроение: тенденции и прогнозы. Анатомический бюллетень. Выпуск №9. Итоги 2012г.
6. Сироткин О.С. и др. Основы инновационного материаловедения. Издательство Инфра-М. 2016. - 158с.
7. Тихонов А.С. и др. Применение эффекта памяти формы в современном машиностроении. М., Машиностроение. 1981. 81 с.

ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Зуйков И.А.

студент гр. 41ТМ, ГПОУ «ГКПТЭ»

Одной из главных задач машиностроения является коренная реконструкция и опережающий рост таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность, производство вычислительной техники, что позволит ДНР и России набрать темпы для приближения к мировому уровню экономики.

Отечественному машиностроению присущ целый ряд проблем, которые можно сгруппировать в зависимости от их характера.

1. Проблемы, связанные с развитием машиностроительного комплекса:

- низкие темпы роста ведущих отраслей, а в некоторых случаях и спад производства;
- нарушение технологических связей;
- простои многих предприятий;
- низкие темпы обновления оборудования и выпускаемой продукции (например, 60% металлообрабатывающих станков имеет возраст более 10 лет).

2. Необходимость структурной перестройки:

- основная часть продукции российского машиностроения имела оборонное значение в течение длительного времени, в связи с чем возникла необходимость обоснованного перепрофилирования отраслей;
- необходимость сокращения диспропорций в темпах роста отдельных отраслей;
- необходимость опережающего роста таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность.

3. Проблемы повышения качества производимых машин:

- несоответствие подавляющей части отечественного оборудования и машин мировым стандартам;
- низкая надежность производимых машин (из-за плохого качества комплектующих деталей в первый же год эксплуатации из строя выходит от 20 до 30% изделий машиностроения).

Среди основных направлений развития машиностроительного комплекса в условиях перехода к рыночным отношениям можно выделить:

- приоритетное развитие наукоемких отраслей, машиностроительного оборудования, автомобилестроения;
- демополизация (на сегодняшний день доля монопольного производства в машиностроении составляет 80%);
- наращивание на территории СНГ многих машиностроительных производств (точных станков, нефтяного оборудования, микроавтобусов);
- налаживание новых технологических связей со странами ближнего и дальнего зарубежья;
- оживление инвестиционной активности, государственная поддержка предприятий, ориентированная на производство продукции высоких технологий.

Машиностроение отличается от других отраслей промышленности рядом особенностей, которые влияют на его географию. Для примера можно рассмотреть машиностроительную отрасль России и, соответственно, её обширную географию.

Наукоемкость. Производство наиболее прогрессивной и сложной техники концентрируется в районах и центрах, обладающих высокоразвитой научной базой: крупными НИИ, конструкторскими бюро, опытными заводами в Москве, Санкт-Петербурге и Новосибирске. Ориентация на научный потенциал — ведущий фактор размещения машиностроительных предприятий.

Трудоёмкость — это большие затраты и высокая квалификация используемого труда. Производство машин требует очень больших затрат рабочего времени. Поэтому многие отрасли машиностроения тяготеют к районам с высокой концентрацией населения. Для разработки новых образцов техники необходимы не просто людские ресурсы, а высококвалифицированные рабочие и инженерно-технические кадры. Высокая трудоёмкость присуща станкостроению (Москва), авиационной промышленности (Казань, Самара), производству приборов и электронной техники (Ульяновск, Новосибирск).

Металлоёмкость. Машиностроительный комплекс потребляет значительную часть черных и цветных металлов. В этой связи машиностроительные заводы, выпускающие металлоёмкую продукцию (металлургическое, энергетическое, горно-шахтное оборудование), ориентируются на металлургические базы. Крупные заводы тяжелого машиностроения расположены на Урале (Екатеринбург).

Многие отрасли машиностроения развиваются в районах с благоприятным для организации кооперирования экономико-географическим положением. Например, автомобилестроение — в Центре и Поволжье. Поскольку перевозка машин обычно осуществляется на большие расстояния и в разных направлениях, машиностроительные заводы размещаются на крупных транспортных магистралях.

Некоторые машиностроительные предприятия ориентируются на потребителей их продукции, поскольку их продукцию сложно транспортировать из-за большого веса и крупных размеров. Выгоднее их производить прямо в районах потребления. Например, тракторы для перевозки леса производятся в Карелии (Петрозаводск), комбайны для уборки зерновых — на Северном Кавказе (Ростов-на-Дону, Таганрог).

В зависимости от особенностей взаимодействия таких факторов, как материалоемкость, трудоёмкость и энергоёмкость, выделяют тяжелое машиностроение, общее машиностроение и среднее машиностроение.

Большая часть предприятий машиностроения ДНР и ЛНР была ориентирована на Россию, поскольку входила в единый производственный комплекс на территории бывшего СССР, после ликвидации которого большая часть металлургических изделий из Донбасса шла на экспорт в Россию. Впоследствии промышленная инфраструктура на территории Украины деградировала, и поставки России снижались. На правительственном уровне тиражируется тезис о создании цепочки уголь – кокс – металл–машиностроение», и если он будет реализован, экономика ДНР получит качественно новый импульс развития промышленности.

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Иващенко О.В.

преподаватель ГПОУ «ГКПТЭ»

В последнее десятилетие во многих отраслях промышленности активное развитие получили аддитивные технологии. Машиностроение также широко применяет данные технологии. Современные системы 3D-печати позволяют быстро и качественно решать самый широкий круг задач, стоящих перед инженерами и конструкторами в машиностроительной отрасли. 3D-принтеры становятся незаменимы как на этапе создания концептуальных образцов, так и для производства готовых изделий. Возможность создавать изделия сложных геометрических конфигураций открыло перед трехмерной печатью дорогу в промышленные и научные сферы. Модели, построенные по цифровым аналогам, не уступают по качеству традиционным деталям.

Аддитивные технологии вытесняют вычитающие технологии, которые применяются в машиностроении. 3D-печать позволяет машиностроителям решать широкий спектр задач невероятно быстро, качественно и точно. Использование 3D-печати на этапе разработки или в технологическом процессе позволяет создавать изделия более высокого качества дешевле и быстрее.

Машиностроение является одной из ключевых отраслей любого развитого современного государства. Поэтому, для него исключительно важны разработки нового оборудования и применение передовых решений. 3D-технологии всецело отвечают этим потребностям. Совершенствуясь, они обеспечивают все большую эффективность и позволяют предприятиям машиностроения сократить и упростить технологический процесс и оптимизировать расходы на производство. Так, например, создание изделия на 3D-принтере займет не месяцы, как на обычном производстве, а всего несколько часов. Значительно экономятся временные затраты на доработку конструкции и запуск продукта в серийное производство, и, соответственно, снижается стоимость всего проекта.

3D-принтеры в отрасли машиностроения применяются практически на всех этапах разработки того или иного продукта, начиная от создания модели, и заканчивая планированием непосредственного производства. Применение 3D-установок позволяет производителю в разы упростить процесс разработки, а для инженеров-конструкторов - это возможность сократить время на планирование. Непосредственно 3D печать применяют для того, чтобы визуализировать объекты различной сложности и конструкции. Это могут быть цельные объекты, например, модель машины или же отдельные детали (механизмы). 3D машиностроение позволяет создать масштабированное объемное изображение нужного объекта. Но стоит учитывать, что такая модель не дает полного представления, если в руках нет реального прототипа. На этот случай в современных технологиях существует такое явление, как быстрое прототипирование. Это направление, где в машиностроении больше всего используется 3D печать. Высокая скорость изготовления, отличительная точность и разнообразие материалов для выполнения позволяют в кратчайшие сроки выполнить первые образцы для тестирования. Кроме того, быстрое прототипирование предоставляет модели с высоким качеством, которые фактически не имеют дефектов. Одной из популярных технологий в 3D машиностроении является технология печати Stratasys FDM, которая позволила инженерам открыть новый уровень в использовании 3D принтеров в сфере машиностроения, инженерии и проектирования. Так, функциональные и точные прототипы могут быть изготовлены на таком оборудовании из разнообразных инженерных и высокотехнологичных пластиков, результате чего, итоговое изделие можно подвергать машинной обработке.

Еще одной отличительной чертой 3D машиностроения такого типа является то, что изделие не поддается внешнему атмосферному влиянию. Так, влагостойкость и теплостойкость прототипов при испытаниях содействует сохранению точных характеристик данного изделия. Где используют детали 3D машиностроения. Практически все предприятия, чья деятельность связана с проектированием и машиностроением, используют напечатанные на 3D принтере детали для осмотра всего сортамента продукции. Это позволяет получить уверенность в том, что каждая рабочая деталь выполнена согласно установленным запросам и стандартам качества. Таким образом, можно добиться повышения эффективности производства и избегания лишних трат.

С помощью 3D печати в машиностроение решают также и следующие задачи:

- функциональное тестирование и прототипирование;
- изготовление технических прототипов для отработки конструкции изделий;
- проведение технологических экспериментов;
- проверка изделий на эргономичность;
- создание моделей для литья в песчаные формы, литья по выплавляемым и выжигаемым моделям;
- быстрое изготовление оснастки;
- производство формообразующих элементов пресс-форм для литья термопластов и легких материалов;
- изготовление функциональных деталей для разнообразных агрегатов и узлов;
- создание сложных конструкций, в том числе цельных, которые ранее собирались из многих элементов;
- ремонт и замена вышедших из строя деталей.

К перечисленным ранее преимуществам применения 3D печати в машиностроение, можно добавить еще следующие:

- изготовление деталей с геометрией любой сложности, что оставляет далеко позади возможности традиционных методов;
- оптимизация таких параметров изделий, как точность и прочность, а также снижение массы за счет создания достаточно тонких стенок и внутренних каналов;
- ускорение и снижение стоимости производственного процесса: нет необходимости использовать дорогостоящую оснастку, а в отдельных случаях и механическую обработку;
- снижение рисков и ошибок проектирования, в том числе за счет возможности изменения конструкции на поздних этапах проектирования;
- управление физико-механическими свойствами продукта благодаря использованию высокотехнологичных материалов.

У 3D-технологий есть и сдерживающие факторы. Это и высокая стоимость оборудования и материалов, и недостаточная изученность, и нехватка специалистов, и сложности с интеграцией в традиционные технологические цепочки. Аддитивные методы на сегодня не могут вытеснить или заменить классические технологии, но они доказывают экономическую выгоду при прототипировании и мелкосерийном производстве и становятся единственно возможным решением при изготовлении сложных деталей небольшого размера. В конечном итоге, применение технологий трехмерной

печати, сканирования и моделирования позволяет быстрее выводить новые продукты на рынок, а значит, повышает конкурентоспособность машиностроительных предприятий.

Авторская статья

МЕХАНОТЕРАПИЯ В РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ

Ксенженко В.Н.

**студентка з.ф. о. ГПОУ «ГКПТЭ», спец.15.02.08 Технология машиностроения
место работы - специалист по физ. реабилитации Территориального центра
социального обслуживания администрации. г. Енакиево,**

Моё первое образование и настоящее место работы связано с физической реабилитацией детей-инвалидов и детей, перенесших травмы. В своей работе специалисту по реабилитации часто приходится применять различные устройства и аппараты, предназначенные для восстановления двигательной функции конечностей. Такой вид лечения называют механотерапией.

Механотерапия -- форма ЛФК, основным содержанием которой являются дозированные, ритмически повторяемые физические упражнения на специальных аппаратах или приборах с целью восстановления подвижности в суставах (аппараты маятникового типа), облегчения движений и укрепления мышц (аппараты блокового типа), повышения общей работоспособности (тренажеры).

Упражнения на механоаппаратах способствуют улучшению крово- и лимфообращения, обмена веществ в мышцах и суставах, восстановлению их функции. Упражнения на тренажерах приводят к увеличению ударного и минутного объема крови, улучшению коронарного кровоснабжения и легочной вентиляции, повышению физической работоспособности.

Показания к механотерапии: последствия заболеваний и повреждений органов движения (тугоподвижность суставов, мышечные контрактуры, рубцовые сращения мягких тканей и т. д.), парезы, избирательные параличи.

Гипотрофия и гиподинамия мышц конечностей вследствие длительного постельного режима, перенесенного заболевания, ограничения движений в суставах после перенесенного артрита различной этиологии и в период обострения артрита при минимальной и средней активности процесса, I-III степени функциональной недостаточности суставов.

Упражнения на тренажерах показаны при нарушении жирового обмена, хронических неспецифических заболеваниях органов дыхания вне обострения и заболеваниях сердечно-сосудистой системы без недостаточности кровообращения и др.

Применяют аппараты маятникового, блокового типов, механотерапевтические устройства, действующие по принципу рычага при сочетании с возникающей при движении инерцией, тренажеры

Принцип действия аппаратов маятникового типа -- балансирующий маятник, что при систематическом выполнении упражнений обеспечивает увеличение амплитуды движений, совершаемых больным при преодолении массы груза и в силу инерции, возникающей при движении балансирующего маятника. Упражнения на маятниковых аппаратах способствуют увеличению силы мышц в меньшей мере, чем при упражнениях на блоковых аппаратах.

Для каждого сустава и даже для тренировки каждого вида движения в суставе промышленностью выпускается отдельный аппарат. Например, для тренировки пронации и супинации используется один маятниковый аппарат, а для тренировки сгибания и разгибания в лучезапястном суставе другой маятниковый аппарат, так как устройство их таково, что позволяет производить только какой-то один вид движений.

В комплекте аппаратов имеются гири массой от 1 до 5 кг.

Дозировка мышечных усилий при упражнениях на маятниковых аппаратах зависит от величины груза и уровня его расположения на маятнике: чем больше груз и чем ниже он расположен на маятнике, тем больше мышечное усилие. Упражнение мышц нужно начинать без дополнительной нагрузки и затем постепенно к ней переходить; нагрузка

должна увеличиваться по мере нарастания мышечной силы. Упражнения, выполняемые на аппаратах, не должны вызывать у больного усиления боли, повышения напряжения мышц.

Упражнения на блоковых аппаратах направлены на увеличение силы мышц при противодействии массе груза. Систематическая тренировка на блоковых установках способствует также увеличению амплитуды движений, но в меньшей мере, чем при работе на маятниковых механоаппаратах.

С помощью блоковых аппаратов можно облегчить движения при условии уравнивания конечности точно подобранным грузом. При восстановительном лечении применяют упражнения на стационарной или портативной переносной блоковой установке, специальных механотерапевтических столах.

Упражнения на блоковом механоаппарате используют, например, при лечении последствий переломов костей.

Механотерапию можно рассматривать как специальную тренировку при заболеваниях суставов. Методика механотерапии дифференцируется в зависимости от анатомо-физиологических особенностей суставов и клинических форм поражения. При этом необходимо учитывать активность процесса, стадию, давность заболевания, степень функциональной недостаточности суставов, течение процесса.

Механотерапия – метод лечения, основанный на комплексном выполнении лечебных, профилактических и восстановительных упражнений с применением различных технических средств: тренажеров, роботизированных систем, тренажеров с БОС, аппаратов. Данный вид терапии дает возможность улучшить подвижность суставов, мышц, а также облегчить физическую адаптацию пациентов после перенесенного заболевания. Механотерапия используется как основной метод реабилитации, так и как вспомогательный при применении физиотерапии, лечебного массажа, лечебной гимнастики и физкультуры.

Основное предназначение современных тренажеров и роботизированных систем для медицинской реабилитации – это обеспечение постоянных физических нагрузок, предупреждение паталогических процессов, приводящих к потере трудоспособности и инвалидности, восстановление утраченных функций пациентом после перенесенных операций, травм, тяжелых соматических и неврологических заболеваний.



Рисунок 1 - Аппарат для роботизированной механотерапии нижних конечностей

Пассивные тренажеры – Пассивные тренажеры заставляют суставы пациента сгибаться и разгибаться на заранее заданный угол без участия работы мышц пациента. Основное преимущество – возможность регулировки скорости, времени и угла сгибания и разгибания в суставах.

Активно-пассивные тренажеры – Необходимы для функциональной активно-пассивной реабилитации нижних и верхних конечностей. В активном режиме можно изменять степень сопротивления, в пассивном – регулировать скорость вращения и уровень крутящего момента.

Активные тренажеры – Тренажеры для активной реабилитации обладают повышенными функциональными возможностями и адаптированы под нужды пациента. Это дает возможность восстанавливать физическую подвижность за короткий срок и в безопасном режиме.

Виртуальная диагностика и реабилитация – это метод реабилитации посредством 3Д визуализации и моделирования, с использованием симуляторов и виртуальных тренажеров. Такой тренажер состоит из специальной перчатки с датчиками положения и скорости, которые в точности регистрируют движения пальцев, и программного обеспечения. Реабилитация пациента проходит в игровой форме. Получая объективные данные о производимых пациентом действиях в реальном времени, программа реабилитации адаптируется в соответствии с его возможностями, подобрав комплекс интерактивных упражнений для восстановления мелкой моторики и координации движений. С помощью перчатки могут отрабатываться различные захваты и движения, актуальные для нормальной бытовой жизни (взять иголку со стола и перенести ее, открыть дверь ключом и т.д). Пациент может выполнять упражнения из удобного положения — лежа, сидя, стоя. Сознательный ребенок 5-7 лет самостоятельно сможет проходить реабилитацию после запуска программы и объяснения сути игры.



Рисунок 2 - Система для локомоторной терапии СЛТ и имитатор ходьбы

Использование в работе таких сложных механических аппаратов и электронных устройств требует у врача-реабилитолога наличие знаний основных законов механики, базовых знаний по материаловедению, машиностроению, 3Д-моделированию и программированию, работе с ЭВМ и другой современной аппаратурой. Специальность «Технология машиностроения» оказалась мне достаточно универсальной, знания и навыки, получаемые на занятиях, помогают мне в профессиональной сфере специалиста-реабилитолога при работе с пациентами по методике механотерапии.

Авторская статья

МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНИКА ДРЕВНЕГО РИМА

Кудинов Антон Сергеевич

ГПОУ «Комсомольский индустриальный техникум»

Студент группы ТЭО-19

специальность 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Машиностроение является отраслью промышленности, которая занимается производством машин, приборов и прочего оборудования, которое в том числе выступает в роли средств производства.

Продукция машиностроения – это машины различного назначения, которые поставляются всем отраслям промышленности и народного хозяйства.

Создание машин коренным образом изменило роль человека в процессе производства различных изделий. Мускульная сила человека перестала быть источником энергии – его заменила машина. Человеческая рука как непосредственное исполнительное устройство заменилась механизмами, придающими необходимые формы деталям, т. е. началось создание машин машинами.

Механизмы, входящие в состав машин, весьма разнообразны – одни из них представляют собой сочетание только твердых тел (рычаги, зубчатые колеса), другие содержат жидкие и газообразные тела (рабочую жидкость – масло в гидроцилиндре, сжатый воздух в пневмосистеме), третьи содержат электрические, магнитные и другие устройства.

По конструктивным признакам основные механизмы можно свести в следующие группы: рычажные (шарнирные) механизмы; фрикционные; зубчатые; кулачковые; механизмы с гибкими звеньями; винтовые; механизмы с упругими звеньями; комбинированные механизмы; механизмы переменной структуры; механизмы движения с остановками; гидравлические; пневматические; электромагнитные; электронные механизмы.

Машиностроение подразделяется на следующие подотрасли:

1. Общее машиностроение – производство транспортных средств, сельхозтехники и производственного оборудования.
2. Тяжелое машиностроение – сюда относятся производства, к примеру, горно-шахтного и металлургического оборудования.
3. Среднее машиностроение – станкостроение, автомобилестроение и пр.
4. Точное машиностроение – электронная и радиотехническая промышленность, приборостроение и т.д.

В римское время не появилось выдающихся изобретений в области сельского хозяйства, обработки металлов, изготовления керамики и тканей, подобных тем, что были созданы в эпоху неолита и в бронзовом веке цивилизациями Египта и Ближнего Востока, однако римляне смогли развить и усовершенствовать известные им технологии. Греческое культурное пространство восточного Средиземноморья дало римским инженерам знания основ математических, естественных и прочих наук, которые позволили им коренным образом улучшить производство энергии, агротехнику, горное дело и металлообработку, изготовление стекла, керамики и тканей, транспортное дело, судостроение, инфраструктуру, строительное дело, массовое производство товаров, связь и торговлю. В Римской империи существовало пять источников энергии: мускульная сила людей, животных, энергия воды, топливо (дерево и древесный уголь) и энергия ветра. Энергия ветра применялась лишь в мореплавании, вероятно, потому что быстро меняющееся направление ветра считалось препятствием для создания механизмов. В производстве не использовалась и энергия пара, теоретически известная ещё с эллинистических времён. Низкий уровень механизации римской экономики не позволял рассматривать освоение новых источников энергии и замену ручного труда машинным в качестве возможного шага к повышению производительности. [1, с. 112].

В античном обществе машиностроение было одной из главных отраслей, и уровень её развития напрямую показывал экономическую мощь государства и, конечно же, военный потенциал. Машиностроение не утратило и не утратит своей роли, потому что разработка и создание всевозможных средств производства в большой мере обеспечивает экономическую независимость и безопасность регионов и государств. К примеру, страны, которые используют в большей степени импортное оборудование и машины имеют зависимое положение от экспортеров подобной продукции, в независимости от собственных объемов производства. В таком случае можно сделать вывод, что развитие собственной машиностроительной отрасли является одной из главнейших задач, которую следует решать странам, желающим занять достойную позицию в мировой экономике. Рим же считался одной из великих экономически влиятельных стран мира того времени.

Многие механизмы приводились в движение физической силой человека — например, гончарные круги или строительные краны, часто перемещавшие тяжелые грузы с помощью ходовых колёс. Правда, торговые суда были оснащены парусами для использования ветра, но военные корабли, которые должны были маневрировать независимо от ветра, наряду с грузовыми судами и лодками приводились в движение командой гребцов. Транспортировку грузов в римских городах также производили в основном носильщики.

Как и по всему Средиземноморью, в Римском государстве использовалась тягловая и подъемная сила животных — прежде всего быков, ослов и мулов, — которые применялись в сельском хозяйстве и в качестве транспорта. Использование лошадей поначалу ограничивалось военной сферой и скачками, однако со временем увеличилась и их роль в транспорте.

Кроме помола зерна, энергия воды использовалась в римское время также для распила каменных и мраморных блоков. Механическое распиливание мрамора с использованием обычного для водяных мельниц вращательного движения было невозможно; для этого требовалось движение пилы взад-вперед. [2, с. 75].

В Риме было возведено множество водяных мельниц, располагавшихся на склоне холма Яникул, близ Тибра, и получавших воду из акведука. В поздней Римской империи вблизи от Арелата (Галлия) появился похожий комплекс с восемью водяными мельницами на крутом склоне. Здесь постоянный приток воды также обеспечивался акведуком. Источники эпохи Меровингов позволяют сделать вывод, что водяные мельницы часто использовались в Галлии времен поздней античности. Палладий рекомендовал землевладельцам строительство таких мельниц, чтобы иметь возможность молоть зерно без применения мускульной силы людей и животных.

Почти все античные общества являлись аграрными (кроме кочевых): подавляющее большинство населения составляли жители сельской местности, а сельское хозяйство было главной ветвью экономики. Богатство состоятельных римлян заключалось прежде всего в земельных владениях, дававших высокие доходы. Таким образом, большая часть налоговых поступлений Римской империи исходила из сельских регионов. [3, с. 121].

Значительная часть сельского населения Рима трудилась в основном для удовлетворения собственных потребностей. Натуральное хозяйство крестьян центральной Италии начало меняться только с ростом населения и развитием городов. В менее населённых регионах без развитых транспортных путей оно осталось прежним.

Выводы:

- 1) Машиностроение** – очень важная отрасль производства, без неё и её развития мы бы не имели множества технологий, которые используем ежедневно.
- 2) Римское машиностроение** принесло огромный вклад в развитие сельскохозяйственной техники мира.
- 3) Развитое (современное) машиностроение** обеспечивает все отрасли производства машинами, которые облегчают труд человека.

Подробно изучив историю машиностроения можно сделать вывод о том, что это несомненно необходимая отрасль производства, которая использовалась и используется во все научные времена, от эволюции человека, до современного общества. С развитием этой

отрасли увеличивается и влияние машиностроения на мир, современный человек не может обойтись без усовершенствованных версий, необходимых для удовлетворения его потребностей, «машин». Большинство людей не придаёт значимой роли машиностроению и поэтому совершают огромную ошибку – если в мире не будет машин, то мир вернётся ввремя античной эпохи или же средневековья, когда были рабы и мускульная сила человека, как это было в Древнем Риме. Именно поэтому я считаю, что машиностроение нужно развивать и в дальнейшем будущем.

Литература:

1. Алферова, М. В. История Древнего Рима / М.В. Алферова. - М.: Литера, 2006. - 552 с.
2. Бейкер, Саймон Древний Рим. Взлет и падение империи / Саймон Бейкер. - М.: Амфора, 2008. - 452 с.
4. Древний Рим. - М.: Автограф, 2005. - 575 с.
5. Древний Рим. - М.: Ниола 21 век, 2007. - 216 с.

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Кудыба В.В.

Преподаватель ГПОУ «ГКПТЭ»

научный руководитель Наливайко С.А. председатель ЦК

проф.тех.подготовки ГПОУ «ГКПТЭ»

Машиностроительный комплекс объединяет девять подотраслей промышленности, в том числе электротехническую промышленность. Последняя является важнейшей составной частью машиностроительного комплекса.

Если для примера взять промышленность Российской Федерации, то по объему промышленного производства электротехническая промышленность обеспечивает около 8,5% товарного выпуска машиностроительного комплекса и более 1,6% всей промышленной продукции в стране. К ведению электротехнической промышленности относятся 448 предприятий, что составляет 12% от количества предприятий машиностроения России, в том числе 40 НИИ и КБ. Из них 30 государственных (в том числе 17 НИИ и КБ) и 36 акционерных предприятий с государственной долей собственности (в том числе 7 НИИ и КБ). Численность работающих в электротехнической промышленности составляет 310,8 тыс. человек.

Электротехника – это турбо- и гидрогенераторы, высоковольтная аппаратура и трансформаторы, силовые полупроводниковые приборы, низковольтная аппаратура и системы управления, магистральные электровозы, электродвигатели и источники света, аккумуляторы и крупные электротехнические печи, провода, кабели, товары бытового назначения, и многое другое – всего более 35 тыс. наименований изделий.

Электротехническая промышленность поставляет оборудование практически во все отрасли экономики и социальную сферу. Основными потребителями электрооборудования являются:

- топливно-энергетический комплекс – 20% поставок;
- оборонная промышленность – 12% поставок;
- агропромышленный комплекс – 19% поставок;
- транспортный комплекс – 8,5% поставок;
- коммунальное хозяйство – 15% поставок;
- прочие отрасли – 26,5%.

В области применения электротехнической продукции характерным для каждого потребителя являются капитальное строительство и ремонтно-эксплуатационные нужды – 48%, комплектация машиностроительной продукции – 38%, личное потребление населения – 10% и прочие области – 4% (рис. 1).

Общие стратегические направления развития электротехнической отрасли сводятся к следующему.

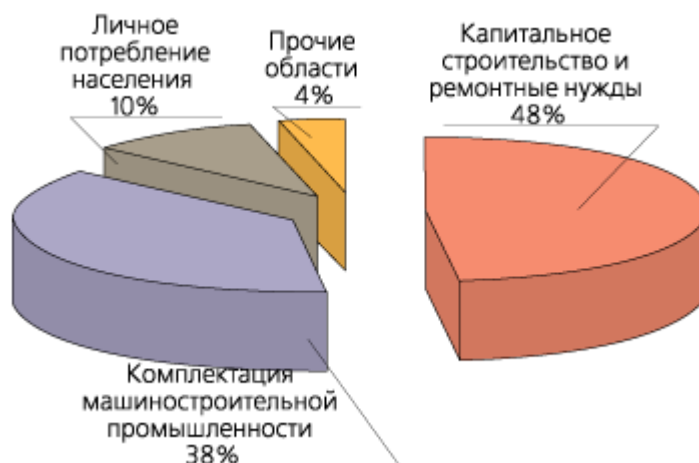


Рисунок 1 - Схема распределения потребления электротехнической продукции

Необходимы изменения технологического уклада и развитие действующего производства.

Энергоемкость ВВП в странах СНГ более чем в 2,5 раза выше, чем в США, в 3,5 раза выше, чем в Западной Европе и в 6 раз выше, чем в Японии. Поэтому одним из важных направлений работ является энергосбережение. Потенциал энергосбережения составляет 40–45% современного объема энергопотребления в стране.

Проведение активной политики энергосбережения, как показывает опыт США, позволяет реализовать развитие материального производства и социально-бытовой сферы баз особого роста потребления электроэнергии, направить в русло более рационального расходования существенную часть национального дохода.

Достижение крупного эффекта от политики энергосбережения возможно лишь при существенных структурных сдвигах в создании и использовании энергосберегающих технологий по всей цепочке выработка – передача – потребление электроэнергии во всех отраслях экономики и социальной сфере.

Разработка и внедрение таких технологий во многом обусловлены уровнем применяемого электротехнического оборудования.

Главной целью проектов по энергосбережению является насыщение энергоемких потребителей отечественным высокоэффективным электротехническим оборудованием, определяющим энергосберегающие технологии при производстве, передаче и потреблении электроэнергии, обеспечивающим ее экономию на уровне 2020 года в объеме свыше 90 млрд кВт•ч в год, что в значительной степени решит одну из насущных проблем стратегического развития федеральной энергетической системы, способствуя одновременно оздоровлению окружающей среды.

Мероприятия проекта должны быть нацелены на решение следующих задач:

1. Перевод энергоемких потребителей электроэнергии на использование новых энергосберегающих изделий электротехники, в том числе электродвигателей, трансформаторов, конденсаторов, низковольтной и высоковольтной аппаратуры.

2. Осуществление перехода на преимущественное использование преобразованной электроэнергии.

3. Создание и применение комплектного оборудования для малой энергетики и систем рекуперации электроэнергии на транспорте. Реализация мероприятий в этой области позволит расширить применение малой энергетики в отдельных регионах, сельском хозяйстве, быту, резко сократить затраты в себестоимости услуг на электротранспорте.

Важнейшим стратегическим направлением является перевод электротехнического производства на инновационный путь развития. Учитывая моральное старение большей

части выпускаемой продукции, необходимо разработать и поставить на рынки новые поколения изделий электротехники, обеспечивающие переход на новые технологии во всех отраслях реального сектора экономики, социальной сфере и обороне страны. Мировая практика обновления технологий производства серийной электротехнической продукции следующая: в низковольтной аппаратуре – 1 раз в 8 лет, в электроэнергетике – 1 раз в 10 лет, в кабельной промышленности – 1 раз в 15 лет. Следует отметить, что обновление единых серий электротехнических изделий не проводилось с 1990 года. Эта работа традиционна для предметно специализированных научно-исследовательских подразделений электротехники. Отличительной особенностью существующей ситуации является значительное расширение и изменение сути маркетинговых работ, обеспечивающих формулирование новых требований к электротехнической продукции. Если ранее эти работы выполнялись специализированными организациями других отраслей реального сектора экономики, то теперь это стало прерогативой производителей продукции, идет активная переориентация разработчиков и производителей на работу в тесном контакте с организациями – потенциальными потребителями.

В последнее время одним из решающих факторов успешной работы хозяйственных организаций в условиях рынка становится идея корпоративного управления, касающаяся как взаимодействия акционеров и управления в акционерных обществах, так и создания интегрированных структур.

Создание крупных саморазвивающихся структур корпоративного типа должно стать основой наступательного развития такой сложной многономенклатурной и технически сложной отрасли, которой является электротехника.

Необходима структурная перестройка научно-исследовательского и инновационного потенциала отрасли с созданием крупных корпоративных структур в виде Центра науки и высоких технологий по электротехнике.

Целью государственной политики в области электротехнической промышленности должно стать создание условий для стабилизации и развития предприятий и организаций отрасли как одной из базовых отраслей экономики, во многом определяющей выбор характера технологических процессов практически во всех отраслях деятельности человека. Тогда государственная поддержка электротехнической промышленности будет осуществляться по следующим направлениям:

- правовое, организационное и экономическое содействие осуществления всех мероприятий в области структурной перестройки отрасли на основе стратегических проектов ее развития;
- совершенствование управления госпредприятиями и государственными долями собственности в акционерных обществах;
- финансирование разработок новых правовых и нормативных требований, стандартов, методов и средств сертификации, участие в финансировании фундаментальных и поисковых исследований;
- государственная поддержка предприятий-экспортеров в международных торгах путем государственного страхования экспортных кредитов и выдачи необходимых гарантий на участие в торгах;
- поддержка отечественного производителя путем проведения рациональной таможенной политики.

Наличие развитой в экономическом отношении электротехнической промышленности позволит осуществить перевод всех отраслей экономики и социальную сферу на современные технологии, обеспечивающие повышение производительности труда, экономию энергетических, материальных и трудовых ресурсов.

Список литературы:

1. Журнал “Энергосбережение” за №2'2019
2. Сайт «[НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО ИНЖЕНЕРОВ](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2017)»[Электронный ресурс]/URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2017

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

Кузин Кирилл Витальевич,
4 курс, ГПОУ «Снежнянский горный техникум»
научный руководитель
Верещкая Мария Леонидовна,
преподаватель спец. дисциплин,
специалист

Рассматривается актуальная тема в современном машиностроении – применение лазеров в машиностроении, развитие современного производства обуславливает всё большие внедрение наукоемких технологий, в частности, лазерной обработки материалов. В данной работе будет рассматриваться описание назначения и технология выполнения лазерной обработки, её преимущества и примеры использования в машиностроении. Так же будет рассмотрена экономическая эффективность лазерной технологии обработки материалов.

Актуальность темы обусловлена тем, что уже сегодня степень насыщения лазерным оборудованием для всех передовых промышленных стран стала одним из важнейших - наряду с компьютеризацией - критериев индустриального развития. При этом роль флагмана в процессах освоения новых типов лазерного оборудования и технологий в промышленном производстве играет машиностроение. Наука о лазерах и лазерной технологии является бурно развивающейся областью знаний. В последние годы сделаны открытия принципиально новых типов лазеров, обладающих высоким коэффициентом полезного действия, простых и удобных в эксплуатации, обеспечивающих высокую надежность и, таким образом, весьма пригодных для применения в различных отраслях промышленности.

Объект и предмет исследования. Объектом и предметом исследования являются научные и официальные данные в области применения лазерной технологии на современных машиностроительных предприятиях.

Собственный вклад в разработку темы - проведение научного анализа и научных достижений в области лазерных технологий на машиностроительных предприятиях, анализ новых идей при решении поставленных задач и решении проблем в вопросе применения лазерных технологий на базовых предприятиях.

Целью данной работы является исследование процесса развития лазерных технологий и их применение в машиностроении.

Ведущая идея и цель работы – сформировать научные представления из уже имеющихся знаний, раскрыть понятие лазера и показать его значимость в современном мире.

Для достижения цели были поставлены **задачи**: изучить понятие и строение лазера, рассмотреть примеры применения лазера в различных отраслях машиностроения, показать его преимущества над другими методами и обработки, проанализировать большинство интернет – источников по применению лазеров в машиностроении, сделать выводы.

Для решения поставленных задач **методами исследования** являлись библиографический анализ литературы и материалов сети Internet.

В короткое время были созданы разнообразные типы лазеров и лазерных устройств, предназначенных для решения конкретных научных и технических задач.

Генератор когерентного света в отличии от других источников света (например, ламп накаливания или ламп дневного света) лазер дает оптическое излучение, характеризующееся высокой степенью упорядоченности светового поля или, как говорят, высокой степенью когерентности. Такое излучение отличается высокой монохроматичностью и направленностью.

В наши дни лазеры успешно трудятся на современном производстве, справляясь с самыми разнообразными задачами.

Доводка номиналов пассивных элементов микросхем и методы получения на них активных элементов с помощью лазерного луча получили дальнейшее развитие и применяются в производственных условиях.

Причем лазерная обработка материалов позволяет повысить эффективность и конкурентоспособность по сравнению с другими видами обработки.

Это обусловлено, во-первых, общей лидирующей ролью этой отрасли в мировом научно-техническом прогрессе, а во-вторых, высочайшей технико-экономической эффективностью внедрения лазерных технологий.

Значительную долю в производстве лазерной техники составляют лазерные технологические установки для обработки различных материалов (резка, сварка, сверление, маркировка, локальное модифицирование поверхностного слоя) и лазерная контрольно-измерительная и диагностическая аппаратура: мгновенный контроль размеров, перемещений, угловых и линейных скоростей, вибраций, внутренних напряжений и деформаций, размеров и концентраций микрочастиц, экологический мониторинг и многое другое.

В настоящее время применение лазерных технологий в машиностроении чрезвычайно разнообразно. К числу таких технологий относятся сварка, термоупрочнение, наплавка, резка, размерная обработка, маркировка, гравировка, микросварка и многие другие. В некоторых случаях лучевые технологии находятся вне конкуренции, так как с помощью лазеров можно получить технические и экономические результаты, которых нельзя достичь другими техническими средствами.

Одним из основных процессов получения заготовок в машиностроении является резка металла. Для этого широкое применение находят самые разнообразные ее методы.

Лазерная резка лишена многих технологических проблем. Лазерное излучение, обеспечивая высокую концентрацию энергии, позволяет разделять практически любые металлы и сплавы независимо от их теплофизических свойств. При этом можно получать узкие разрезы с минимальной зоной термического влияния. При лазерной резке не требуется механическое воздействие на обрабатываемый металл, а возникающие деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания, незначительны. Это позволяет осуществлять лазерную резку с высокой степенью точности. Благодаря большой плотности мощности лазерного излучения обеспечивается высокая производительность, сочетающаяся с высоким качеством поверхности реза.

Основное преимущество лазерной резки - ее автоматизация и компьютеризация, возможность переходить с одного типа деталей любой геометрической сложности на другой тип без ощутимых затрат времени. Чтобы начать выпуск новой продукции, не нужно изготовление серии специальных инструментов для наладки линии, что значительно снижает затраты на вложения и собственно себестоимость выпускаемой продукции.

Еще одним важным направлением применения лазеров в машиностроении является лазерная сварка. Этот способ открыл новые перспективы в соединении металла. Теперь уже нет таких издержек производства, как при классической дуговой сварке. В прошлом почти все зависело от мастерства сварщика и его практических навыков, сегодня эти процессы автоматизированы. При лазерной сварке отсутствуют толстые швы, появляющиеся в старых видах сварки.

Скорость лазерной сварки непрерывным излучением в несколько раз превышает скорости традиционных способов сварки плавлением. Например, стальной лист толщиной 20 мм электрической дугой сваривают со скоростью 15 м/ч за 5-8 проходов, ширина шва получается 20 мм. Непрерывным лазерным лучом этот лист сваривается со скоростью 100 м/ч за один проход, получают ширину шва 5 мм. В сварочных системах применяются как постоянные, так и импульсные лазеры. Постоянные лазеры сваривают гораздо быстрее традиционных методов. Лазерная сварка импульсным излучением по скорости сопоставима с традиционными способами сварки, но имеет и важные преимущества. При использовании импульсных лазеров практически отсутствуют явления перегрева как самой сварочной системы, так и, что особенно важно, свариваемой поверхности.

Выводы

За последние несколько лет были проведены обширные исследования в области квантовой электроники, созданы разнообразные лазеры, а также приборы, основанные на их использовании.

Лазеры теперь применяются в локации и связи, в космосе и на земле, в медицине и строительстве, в вычислительной технике и промышленности, в военной технике.

Появилось новое научное направление – голография, становление и развитие которой также немислимо без лазеров.

Молодому поколению нужно знать об этой технологии, как можно больше, потому, что лазерным технологиям нет альтернативы в индустриально развитом обществе, и быть готовым к его использованию в учебной, научной, промышленной и военной деятельности.

Список использованных источников

1. Е.В. Харанжевский, М.Д. Кривилев. Физика лазеров, лазерные технологии и методы математического моделирования лазерного воздействия на вещество. Издательство «Удмуртский государственный университет», Ижевск, 2011, 187с.
2. Звелто О. Принципы лазеров. М.: Мир, 1990. 560 с.
3. Encyclopedia of physical science and technology. Lasers and masers. 245 p.
4. Freund H. P., Neil G. R., Free-Electron Lasers: Vacuum Electronic Generators of Coherent Radiation // Proc. IEEE, \textbf{87} (1999) 782–803.
5. M. J. Handbook of Laser Wavelengths. CRC Press, Boca Raton, FL, 1999.
6. Либенсон М.Н., Яковлев Е.Б., Шандыбина Г.Д. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика) // Конспект лекций. Часть I. Поглощение лазерного излучения в веществе. Под общей редакцией В.П. Вейко - СПб: СПб ГУ ИТМО, 2008. 141 с.

КАКОЙ БУДЕТ ТЕХНИКА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ?

**Лалетина Татьяна Алексеевна,
преподаватель мех. дисциплин
ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум»**

Нынешнее машиностроение относится к наукоемкой отрасли промышленности, в особенности его структурообразующие отрасли. Однако отсутствие корректно функционирующих связей между научными и конструкторскими разработками и применением в производстве инновационной продукции не позволяет в нужной степени удовлетворять растущие требования, которые предъявляются к качеству производимых изделий машиностроения. В итоге по большинству позиций можно отметить низкий уровень конкурентоспособности товаров машиностроения и отсутствие инновационного задела, который обеспечивает будущую результативность труда [1].

Что можно ожидать от машиностроения в будущем? Наше время — время великих свершений, когда осуществляются самые смелые технические мечты. Еще не успели пожелтеть страницы газет и журналов, на которых писалось — как о грядущем — о том, что стало былью сейчас: об атомной энергии и реактивных самолетах, радиолокации. и заводах-автоматах, приборах, позволяющих перешагнуть за грань видимого, ракетах, поднимающихся к поверхности воздушного океана, и спутниках Земли, о космических кораблях. А на очереди уже новые, более удивительные победы, которые предстоит одержать. Атомная энергия, атомная авиация и транспорт рождаются уже сегодня, и их расцвета недолго остается ожидать. Управляющие машины на заводах, широчайшее развитие автоматике и телемеханики — к этому мы идем.

Прежде чем конструктор приступит к созданию той или иной машины, он должен знать целый ряд исходных теоретических данных. Их готовят машиноведы — ученые, разрабатывающие теорию машин и механизмов. Машиноведы ведут большую работу по созданию научного задела, по заготовке впрок новых идей развития машин.

Казалось бы, машины-автоматы теперь нельзя называть машинами будущего, так как они уже нашли широкое применение в современном производстве. Но машины-автоматы завтрашнего дня будут качественно отличны от нынешних. Сейчас, как правило, они узко специализированы, то есть выполняют технологические операции для выпуска изделий определенной конструкции, размеров и формы. Переход к выпуску других изделий, даже мало отличающихся от тех, для которых построен автомат, связан с очень сложной его перенастройкой на новый режим, а в некоторых случаях и вообще невозможен.

Требования к качеству продукции, выпускаемой автоматом, заставляют постоянно регулировать режим его работы. Такая регулировка в современных автоматах немыслима без их остановки. А это нарушает ритмичность производства, понижает коэффициент времени рабочего использования автомата [2].

В наши дни возник и быстро развивается новый класс машин — управляющие машины, которые способны выполнять некоторые функции, относящиеся к интеллектуальной деятельности человека. Такие машины, как вы знаете, иногда называют кибернетическими машинами.

Назначение управляющих машин — не преобразование энергии или выполнение рабочей операции по изготовлению детали, по переработке продукта, а управление другими машинами или агрегатами. Управляющая машина обычно сама находит и определяет наиболее выгоднейшие режимы работы управляемой системы.

Новые машины освободят человека от непосредственного управления производственным процессом. Они также способны освободить людей от утомительных расчетов и таких видов умственного труда, которые допускают формализацию, то есть раскладываются на ряд простейших конечных операций.

Технический прогресс, несомненно, изменит облик машин всех классов. Многие типы машин отомрут (например, недалеко то время, когда паровоз станет музейной

редкостью), и, наоборот, появятся новые типы машин — двигателей и рабочих машин. Однако, несомненно, наибольшие изменения произойдут в технике управления. Будут созданы удивительные машины, которые смогут выполнять, и притом с большим успехом, чем человек, многие операции по управлению сложными техническими процессами.

Какие же особенности присущи таким машинам?

Управляющие машины будут обладать многими свойствами, которых не имеют современные машины. В отличие от существующих систем автоматизации, которые обычно поддерживают определенный, заранее заданный режим работы установок или обеспечивают заданное протекание технологического процесса, управляющие машины смогут поддерживать оптимальный, то есть наивыгоднейший, режим. Эти машины будут сами находить его — определять во время работы установки с учетом изменяющихся внешних условий, качества сырья и других факторов.

Особенно эффективным будет применение управляющих машин в производствах с непрерывными технологическими процессами, например на химических заводах. Чаще всего такое производство представляет собою совокупность различных агрегатов и аппаратов, проходя через которые сырье превращается в готовый продукт. Как правило, каждый такой агрегат имеет свою систему регулирования, которая может настраиваться самостоятельно. Обычно настройка регуляторов определяется заранее и остается постоянной, хотя изменения качества сырья и внешних условий требовали бы и узлов системы или регуляторов, входящих в систему управления, осуществлять прогноз поведения системы и с учетом его вырабатывать команды органам управления [3].

Автоматический поиск наивыгоднейшего режима — характерная черта новых автоматических систем. Перемещая в прямом или обратном направлении управляющие органы, система найдет такое положение, при котором регулируемая величина примет, например, максимальное (или минимальное) значение.

Простейшим примером может служить так называемая система экстремального управления роторным бурением нефтяных скважин, которая обеспечивает наибольшую возможную скорость проходки скважины. Эта скорость зависит от давления на долото и твердость породы. При повышении давления до некоторого предела скорость увеличивается, но затем, в связи с замедлением вращения долота из-за изменения этих настроек. Управляющая машина сможет не только автоматически изменять настройку всех регуляторов, входящих в систему, и поддерживать наивыгоднейший технологический процесс, но, как это ни удивительно, сможет и самонастраиваться. Новые автоматические системы будут отыскивать максимальное или минимальное значение величины, характеризующей протекание процесса, определять наивыгоднейшие настройки отдельных большой нагрузки на него, начинает снижаться. Автоматическая система периодически меняет давление на долото и улавливает происходящие при этом изменения скорости проходки. Среднее значение давления изменяется до тех пор, пока скорость не достигнет максимума. Естественно, в пластах различной твердости скорость проходки будет неодинаковой, но для каждого пласта она будет наибольшей из возможных.

Управляющие машины придадут автоматическим системам свойства приспособляемости к изменяющимся внешним условиям. Это создаст некоторую аналогию свойствам живых организмов. Изучение условий взаимодействия живых организмов с внешней средой и приспособляемости их к резким изменениям внешних условий позволит разработать и новые принципы построения автоматических систем.

Наконец некоторые типы управляющих машин смогут «обучаться», накапливать опыт. Такие машины будут иметь специальные устройства, которые запоминают результаты работы автоматической системы при различных условиях и анализируют их. При этом отбрасываются, «забываются» неудачные или неэффективные операции и «запоминаются» наилучшие. Показатели работы и настройки самой машины автоматически корректируются и совершенствуются. Машины этого типа могут быть названы самоорганизующимися или самосовершенствующимися.

Применение подобных машин будет особенно полезным для управления такими технологическими процессами, которые в силу своей сложности не поддаются строгому математическому описанию.

Возьмем, например, выплавку чугуна. На ход доменного процесса влияет большое число различных факторов — и качество руды, и состав шихты, и режим дутья, и много других. Специальную управляющую машину можно построить для полной автоматизации такого процесса. Машина будет воспринимать сигналы различных датчиков, определяющих ход процесса и положение регулирующих органов. Первое время машина будет лишь следить за действиями опытного оператора, управляющего ходом доменного процесса, запоминать его действия, анализировать их результаты, отбирать наилучшие и отбрасывать неудачные. За длительное время — недели или месяцы — машина накопит опыт управления. Затем управление доменным процессом передадут машине, которая будет сначала работать под наблюдением того же оператора. Он сможет в любую минуту вмешаться и, если нужно, скорректировать действия машины. Наконец машина сможет уже самостоятельно управлять процессом. Более того, она будет способна и улучшать свою работу, корректируя программу на основании анализа результатов своих действий. И наступит время, когда ни один оператор, каким бы опытом он ни обладал, не сможет соревноваться с машиной по качеству управления.

Применение «обучающихся» машин могло бы дать большой эффект в управлении многими технологическими процессами в химической, нефтяной, пищевой и других отраслях промышленности.

При построении машин, особенно сложных и многоэлементных, большое значение имеет обеспечение надежности их действия. Для управляющих машин это одна из центральных проблем.

Помимо средств повышения надежности, которые уже применяются в настоящее время — дублирование элементов и важнейших цепей машины, профилактической замены деталей, несомненно, широкое применение найдет резервирование элементов и целых блоков машины, которые автоматически включаются на место вышедших из строя. Включение резервных блоков будет производиться по сигналу специальных устройств, непрерывно или периодически контролирующих исправность основных частей. Машины, снабженные такими устройствами, можно было бы назвать саморемонтирующимися. Простейшим примером их могут служить металлообрабатывающие станки с автоматической сменой инструмента.

Список литературы:

1. Почукаева О.В. Инновационно-технологическое развитие машиностроения: Монография. М.: МАКС-Пресс, 2012.- 472 с.
2. Буянов А. Творцы новой техники. – Луганск: Книжковий світ, 2004.– 280с.
3. Арботолевский И.И. Машина – ее прошлое и настоящее 1959г

ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО – 3D ПЕЧАТЬ

Ляпунов Степан Александрович,
преподаватель мех.дисциплин
ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Впервые 3D печать, как таковая была запатентована, как, в прочем, и устройство ее реализации, в 1984 году. Чарльз Халл изобрел устройство, которое слой за слоем наращивало модель путем нанесения полимера, отвердевавшую под действием ультрафиолета. Это был, как сейчас его можно классифицировать SLA принтер. Устройство было громоздким и сложным, а подготовка к печати требовала высокой квалификации как в программировании, так и в ряде других дисциплин.

Однако, Чарльз Халл был не единственным, кого интересовала технология получения детали из цифровой модели, в 1986 году Карл Декарт предложил другую технологию. Суть ее заключалась в воздействии лазером на специальный порошок, послойно спекая его. Технология получила название метода селективного спекания (SLS).

Обе технологии имеют довольно весовые преимущества, к примеру, SLA печать может похвастаться высокой точностью получаемой детали (до 0.01 мм), а технология SLS позволяет получать детали не только из полимеров, а и из металлов. Но обе эти технологии имеют один существенный недостаток: высокая стоимость. Стоимость устройств, позволяющих использовать данные технологии была огромной. Но все изменилось в конце 80-х.

В 1988 году, С. Скотт Крапп запатентовал технологию послойного наплавления полимерной нитью, так называемая FDM печать. Вкратце суть технологии можно описать так: из разогретого до температуры плавления материала сопла, установленного на печатной головке, при помощи шагового двигателя подается материал, печатная головка перемещается по направляющим относительно платформы, или стола, на котором идет печать модели. Расплавленный полимер укладывается по контуру, далее головка перемещается на новый слой и накладывает пластик поверх старого слоя. Именно эта технология в дальнейшем получит широкое распространение, позволит удешевить технологию до приемлемого уровня и дать толчок развития 3D печати. И все же, устройства 3D печати оставались довольно дороги.

В конце 90-х на рынок были выпущены относительно дешевые модели 3D принтеров (около 2000\$), что делало технологию печати доступнее, но для энтузиастов, или же для устройств личного пользования все это была высокая стоимость. Все изменилось в 2005 году, когда сообщество энтузиастов основало проект RepRap. (ReplicatingRapidPrototyper - самовоспроизводящийся механизм для быстрого изготовления прототипов). Целью проекта было создание самокопирующегося устройства на базе FDM 3D принтера. Первым принтером стал Darwin, который уже через пару лет смог воспроизвести детали для самого себя. Этот момент можно считать отправной точкой внедрения технологии 3D печати в широкие массы. В данное время стоимость самосборного 3D принтера составляет 100 - 150\$, в этой же ценовой категории представлены простые модели уже промышленного производства.

Так как технология 3D печати стала общедоступной, стоит рассмотреть ее преимущества не только в производственном плане, или же как инструмент для энтузиастов, а и в образовательном процессе. К основным преимуществам можно отнести:

1. Совершенствование учебного процесса, развитие образного мышления. Смежность с такими важными дисциплинами, как автоматическое проектирование, автоматизация производства, программирование, механика.

2. Увеличение интереса к процессу обучения, возможность создавать реальную деталь, и, в дальнейшем, механизм или рабочую машину, опираясь на свои знания.

3. Минимальное время от создания компьютерной модели до создания реального прототипа изделия.

4. Возможность учиться на своих ошибках. При проектировании на бумаге, или с использованием компьютерных программ шанс ошибки довольно высок. Готовая деталь позволит выявить ошибку, оценить ее критичность. И в кратчайшие сроки изменить компьютерную модель, исключив ошибку.

5. Учебное учреждение, использующее 3D печать в обучении студентов, предоставляет более высокое качество обучения.

6. Разработка деталей, моделей, макетов может производиться в рамках учебного процесса, с последующей реализацией на 3D принтере, что позволяет значительно увеличить качество усвояемого материала.

7. 3D-печать позволяет развивать критическое мышление студентов, позволяет реализовать свои конструкторские идеи. В дальнейшем это делает их более востребованными на рынке труда, так как работодатель заинтересован в более подготовленном работнике.

Как пример, можно представить такую ситуацию: группа студентов, в рамках курсового проекта, изготавливает макет простого двухступенчатого редуктора. Имея в распоряжении 3D принтер, и поверхностного знания твердотельного моделирования, изготовление таких сложно выполнимых деталей, как зубчатые колеса, крышка редуктора, подшипники, валы - не составит труда. Если же в расчетах будет допущена ошибка, то на модели ее будет видно, найти ее и перепечатать деталь не составит особого труда. Причем погрешность в размерах деталей будет не больше 0.05-0.04 мм, что для макета более чем допустимо.

Не имея доступа к данной технологии, студентам необходим небольшой станочный парк для выполнения некоторых деталей. Так же в случае ошибки, замена испорченной детали может затянуть весь проект на длительное время. Кроме того, качество исполнения проекта будет далеко не на высоте, не говоря уже о материальных вложениях на стандартные изделия, инструмент и материалы.

Возможности 3D-принтера очень велики. Объемная печать скоро плотно войдет в нашу жизнь, а значит у этой технологии большое будущее. Уже сейчас принтеры для строительства домов в Китае используют в качестве расходных материалов строительные отходы. Возможности применения трехмерной печати помогут в образовании, энергетике, строительстве, медицине и машиностроении. Если попробовать представить далекое будущее 3D-печати то, скорее всего, получится картина, достойная пера лучшего фантаста. Можно будет быстро и дешево (почти из воздуха, словно по мановению «волшебной» палочки) печатать абсолютно ВСЕ, мир изменится до неузнаваемости.

Список литературы

1. Крашенников В.В., Лейбов А.М., Применение в преподавании графических дисциплин технологий быстрого прототипирования // Технологическое образование в XXI веке. Материалы II международной научно-практической конференции. Т.1. Новокузнецк : Издательство КузГПА , 2005, с 58-61

2. Каменев Р.В., Лейбов А.М., Осокина О.М., применение 3D принтеров в образовании. // Новосибирский государственный педагогический университет, инновационные образовательные технологии в вузе

3. Обзор применения 3D-принтеров в образовании [электронный ресурс] // <https://top3dshop.ru/blog/3d-printers-in-education.html>.

4. Е.В., Котов, В.И., Ляшенко, 3D-Печать как революционная технология неиндустриальной модернизации экономики // Вестник экономической науки [электронный ресурс] // <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-pechat-kak-revolutsionnaya-tehnologiya-neoindustrialnoy-modernizatsii-ekonomiki/viewer>

БУДУЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Мордовина Алла
Студентка Группы 41ТМ
ГПОУ «ГКПТЭ»

1. Будущее машиностроение:

Первая промышленная революция произошла в XVIII веке, начало ей положили изобретение паровой машины и механизация ручного труда. Вторая произошла в начале XX века — она характеризуется внедрением процессов массового производства. В основе третьей, происходившей в последние десятилетия прошлого века, лежит применение электронных систем и компьютерных технологий для автоматизации производственных процессов.

Сегодня мы стоим на пороге четвертой революции, которая определит будущее машиностроения. Ее называют *Industry 4.0*, и зародилась она на протяжении последних десяти, а то и двадцати лет. Несмотря на такое поэтапное развитие, ее последствия, с сегодняшней точки зрения, будут носить действительно революционный характер.

В будущем производственные мощности станут модульными и гораздо более гибкими, чем современные заводы. Чтобы достичь этого, понадобятся миниатюрные процессоры и устройства хранения данных, датчики и преобразователи. Вспомогательные средства будут встроены во все виды оборудования, а также в заготовки изделий, материалы и инструменты; широкое применение найдет и новое программное обеспечение для работы со структурированными потоками данных.

За счет этих инноваций будет обеспечен обмен данными и командами между изделиями и технологическим оборудованием. Изготавливаемое изделие будет с самого начала снабжаться цифровой памятью и сможет обмениваться информацией с технологической средой на всех этапах производства. В результате подобного процесса заводы будущего смогут облегчить оптимизацию технологических процессов и лучше управлять ими. Часть элементов «интеллектуального завода» уже существует, но, по общему мнению специалистов, для достижения практически полной автоматизации понадобится еще очень много времени.



Рисунок 1 - Реальный пример тесной интеграции виртуальной и реальной сред

2. Десять технологий 2020 г, которые изменят будущее:

Новые технологии, о которых рассказали специалисты MIT, изменят не только повседневную жизнь людей, но и способы их коммуникации. Например, интернет станет доступен для жителей отдаленных городов, а медицина сможет бороться с редкими генетическими заболеваниями.

1. Мега-созвездия спутников

Главной целью создания спутниковых мега-созвездий является желание людей обеспечить высокоскоростной доступ в интернет во всех уголках планеты. Разработкой и запуском подобных спутников занимается, например, компания Илона Маска Starlink.

2. Карманный искусственный интеллект

Технологии искусственного интеллекта в 2020 году станут еще более доступны для обычных пользователей. Смартфон будет оставаться главным проводником в мир AI-технологий, в первую очередь благодаря умным приложениям.

3. Искусственный интеллект в микробиологии

Искусственный интеллект используют не только для развлечений. С его помощью врачи и биологи создают новые лекарства и антибиотики, благодаря которым становится возможно лечить редкие заболевания. Использование ИИ-технологий в медицине значительно сокращает расходы в отрасли.

4. Квантовые компьютеры

Осенью прошлого года Google официально заявил о «квантовом превосходстве». Однако в компании признали, что пока их технология способна выполнять только один расчет, а использование квантовых машин для решения рядовых задач так и остается в далеком будущем. Но разработки продолжают и квантовая реальность не за горами.

5. Прогнозирование изменений климата

Увеличение вычислительных мощностей привело к тому, что сегодня человечество способно лучше прогнозировать изменения климата и их последствия. Эти технологии будут только развиваться. Со временем люди смогут лучше понять, как сохранить Землю и улучшить экологическую ситуацию.

6. Антивозрастные препараты

Медицина сегодня занимается не только вопросами лечения главных «болезней века» вроде рака и сердечных патологий. Врачи также работают над антивозрастными препаратами и технологиями увеличения продолжительности жизни. Уже сейчас многие из них успешно тестируются на людях.

7. Безопасный интернет

Тренд будущего — квантовые сети. Они намного безопаснее, а информация в них лучше зашифрована. Пока квантовый интернет остается технологией будущего, но разработки в этой сфере активно ведутся уже сегодня.

8. Цифровые деньги

Цифровизация валют будет только развиваться. Уже сейчас огромное количество людей почти (или совсем) не пользуются бумажными деньгами. Банковские технологии позволяют производить мгновенные транзакции и гарантируют большую конфиденциальность и безопасность.

9. Гиперперсонализированная медицина

Лекарства станут адаптироваться под потребности каждого конкретного пациента. В первую очередь это касается лечения редких генетических заболеваний. Гиперперсонализированная медицина даст надежду многим, кто страдает от неизлечимых болезней.

10. Дифференциальная приватность

Дифференциальная приватность будет использоваться в 2020 году во время американской переписи населения. Этот метод позволяет собирать множество информации о конкретных людях, однако для специалистов они будут обезличены. Например, социологи смогут видеть только базовые характеристики человека: возраст, пол и т. д.



Журнал Массачусетского технологического института MIT Technology выпустил материал о десяти технологиях 2020 года, которые кардинально изменят мир в будущем.

Список источников:

1. <https://sapr.ru/article/24751>
2. <https://www.capital.ua/ru/publication/138649-desyat-tekhnologiy-2020-goda-kotorye-izmenyat-budushee>.

ТРИ ТОКАРЯ НА ПЛЮЩИХЕ

Геннадий Назаркин

Руководитель он-лайн группы «Клуб машиностроителей ДНР»

<https://vk.com/club95033794>

Эту историю поведал мне один хороший знакомый. Было это в Донецке, в далекие нулевые, а может быть даже и в девяностые.

Занялся он производством какого-то оборудования, бывшего очень востребованным в те времена. Как вы знаете, редко бывает так, что все делается в одном месте. Уж слишком это затратно и хлопотно. Поэтому с давних времен существует кооперирование, когда детали для машины поступают с разных предприятий. У нашего знакомого производство было некрупное, а одна из деталей в его задумке была чересчур сложна, чтобы тратиться на оборудование для ее изготовления.

Начались поиски токаря со своим станком. Профессия токаря с советских времен было очень уважаемой и востребованной, хороший токарь ценился на вес золота, и поиски затянулись.

Наконец, первый был найден. По отзывам – непревзойденный мастер, виртуоз за своим станком, обладатель какого-то там невиданного разряда, я не запомнил. Вот только незадача. Очень уж дружил с алкоголем. Часто уходил в запой, и заказов приходилось ждать месяцами.

Пришлось искать ему замену. Новый токарь тоже был выпить не дурак, но работе это особо не мешало. Только вот цену загнул за свои услуги. Если его предшественник брал за деталь сто долларов, то этот заломил сто пятьдесят, и никакие торги ни к чему не привели, и пришлось согласиться, хотя цена на готовое оборудование выросла до критической отметки.

Долгие поиски привели к тому, что нашелся альтруист, который согласился работать за девяносто долларов. Этот работяга вообще не пил, работал в поте лица, всегда был на связи. Да вот только детали, которые он делал, были, как бы это помягче выразиться... В общем, миллиметров на его линейке, наверное, не было. Стерлись от интенсивной работы. И размеры в его произведениях искусства очень сильно «гуляли». Ссоры и нагоняи ни к чему не привели, и, когда мой рассказчик вернул горе-токаря назад целую партию деталей, качество которых уже ни в какие ворота не лезло, последний обиделся.

Что делать? А не попытаться ли счастья за границей? Одним словом, от безысходности поехал наш приятель в Китай. Поехал с чертежами, так как у китайцев, как он объяснил, нет понятия «плохо» или «хорошо», а есть чертеж, которому надо следовать точно. Посмотрели на заводе этот чертеж и очень сильно расстроились. Не сможем мы, мол, сделать того, что вы тут понавычерчивали, за нашу заводскую цену – за девять долларов. Двенадцать будет стоить. Мой знакомый еле сдержал чувства. Напустив на себя печаль, насколько это позволяло его актерское мастерство, он отвечал, что делать нечего, они, кровопийцы, загнали его в угол, и ему ничего не остается, как согласиться на их кабальные условия. С тех пор и на долгие годы его бизнес процветал.

Вот и сказочке конец. Да, вынужден признаться, что не все, описанное здесь, является историческим фактом. Что-то из рассказанного я подзабыл, чего-то не расслышал (особенности дикции моего товарища, очень тяжело его понять). Но, поверьте мне, за свою жизнь я встречал столько похожих ситуаций, что эта полусказка-полубыль имеет право на существование и, может быть, кого-то заставит задуматься. Особенно тех, кто любит искать причину и источник всех наших бед в заоблачных высях. Да, там тоже далеко-далеко до порядка. Но, может быть, пора оглянуться вокруг? Встряхнуться? Да, мы не те, какими были наши прадеды и прабабки, выигравшие тяжелейшую войну и восстановившие за несколько лет разрушенную экономику. До их уровня нам и близко не дотянуться. Вопрос в другом – не обречь бы на то, что довелось пережить им, наших детей, внуков, правнуков.

Авторская статья.

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Наливайко С.А.

**Председатель ЦК проф.технологической подготовки,
Специалист высшей квалификационной
категории, преподаватель ГПОУ «ГКПТЭ»**

В основе рационального расходования материалов и энергии, как показывает мировой опыт, лежат прогрессивные технологии, и именно они являются сегодня и будут завтра основой национального богатства страны.

Машиностроение – основа промышленного производства. Оно нуждается в решении многих проблем: повышения качества продукции, надежности, ресурса, конкурентоспособности машин и др. От решения этих проблем зависит развитие научного, технического и производственного потенциала страны. В условиях острого дефицита некоторых полезных ископаемых, исчерпания ресурсов невозобновляемых ископаемых в стране и дефицита энергоисточников, вопросы экономии всех видов ресурсов и энергии становятся первоочередной государственной программой. Особое внимание уделяется металлоемкости отдельных отраслей. Металлоемкость – это расходование металла на функционирование машин в общей массе всех материалов.

Таким образом, успешное развитие машиностроения в мире может быть построено только на основе уменьшения расхода ресурсов и энергии, применения новых материалов и энергоэффективных технологических процессов на этапах изготовления и эксплуатации машин.

Специалистами определены несколько целей, представляющих интерес для специалистов, которые учатся решать или уже решают проблемы экономии на разных этапах жизненного цикла машины:

I цель – на этапе технической подготовки производства конструктор и технолог должны заложить в документацию решения, более эффективные применявшихся ранее;

II цель – на этапе изготовления машин необходимо проанализировать потери и отходы при производстве машин и предложить методы их уменьшения или исключения;

III цель – на этапе эксплуатации машин предложить такие технологические процессы восстановления утраченных функций, которые могут быть более эффективными, чем используемые в процессе изготовления;

IV цель – провести анализ энергозатрат на производстве, в процессе, отдельной операции и наметить решения их уменьшения в условиях острого дефицита энергии в стране;

V цель – сформировать некоторые направления развития технологий в ближайшие 10 – 20 лет с учетом бурного развития в мире нанотехнологий.

К важнейшим направлениям экономии материальных ресурсов относятся:

- снижение материалоемкости продукции;
- увеличения выхода готовой продукции;
- сокращение и ликвидация потерь;
- использование вторичных ресурсов и отходов.

Снижение материалоемкости продукции обеспечивается путем совершенствования конструкции изделий, создания эффективных технологических процессов, применения новых материалов.

Стоимость материалов в настоящее время составляет около 60 % общей себестоимости продукции машиностроения, и из года в год эта доля закономерно увеличивается. Поэтому практическое решение любой задачи в области машиностроения должно учитывать, наряду с другими вопросами, необходимость экономного расходования материалов. Однако при всем огромном значении экономии затрат на материалы в

машиностроении, следует подчеркнуть, что экономия никогда не должна являться самоцелью, а должна подчиняться интересам государства. Например, снижение массы машин, которое выгодно с точки зрения экономии материалов и снижения себестоимости машин, лишено смысла и, более того, вредно, если при этом непропорционально снижается надежность и долговечность машин, т.е. возникают огромные потери при их эксплуатации. Для удобства и упрощения анализа масса машин, материальные затраты и себестоимость изготовления 10 машин, их надежность, долговечность и затраты на ремонт обычно рассматриваются отдельно, но в действительности экономически они неразрывны, и ни в коем случае общегосударственные интересы не должны приноситься в жертву временным выгодам.

Во всех отраслях машиностроения резервы рационального использования материалов (металлов) формируются конструктором (снижение массы готового изделия, уменьшение отходов и потерь при его изготовлении за счет совершенствования конструкции), технологом (экономия при внедрении передовых технологий и методов обработки), эксплуатационником (уменьшение расхода материалов на восстановление оборудования и запчасти) и менеджерами/управленцами (экономия за счет использования стандартизации, стимулирования персонала и др.).

Материалоемкость машины может быть снижена рациональной компоновкой ее деталей и узлов, которая сводится, например, к сокращению расстояний между опорами и приближению их к месту приложения нагрузок, соединению двух или нескольких механизмов в один, исключению отдельных деталей или узлов в результате передачи их функций другим. При этом необходимо анализировать распределение массы машины по сборочным единицам для выявления наиболее металлоемких из них.

В последние годы создано большое количество высокопрочных и легких сплавов на алюминиевой, магниевой и титановой основе. Алюминиевые и маг-20-ниевые сплавы по удельной прочности не уступают высоколегированной конструкционной стали, а по удельной массе они легче ее соответственно в 2,9 и 4,6 раза. Удельная прочность у титановых сплавов почти в 1,5 раза выше, чем у хромоникелевой стали, а удельная масса примерно в 1,7 раза меньше (более подробно эти вопросы рассмотрены ниже). Применение биметаллов позволяет экономить дефицитные и дорогостоящие цветные металлы и высоколегированную сталь, обеспечивать повышение надежности работы оборудования при одновременном снижении его материалоемкости. Использование обычного чугуна вместо стали для изготовления конструкционных деталей продолжительное время сдерживалось из-за низких прочностных свойств чугуна. Впоследствии был получен высокопрочный чугун, по механическим свойствам приближающийся к стали, использование которого позволило снизить материалоемкость литых деталей на 15 – 17 % по сравнению с материалоемкостью стальных отливок. При изготовлении, например, крупных коленчатых валов из стального проката в отходы уходит до 75 % металла, а при изготовлении их из отливок высокопрочного чугуна отходы уменьшаются почти вдвое. Большим резервом экономии металла и одновременного снижения материалоемкости оборудования является использование пластмасс, которые в два раза легче алюминия и в 5 – 8 раз легче стали и других металлов. По удельной прочности и механическим свойствам пластмассы приближаются к металлам, а некоторые пластмассы превосходят их. В результате применения 1 тонны конструкционных пластмасс можно сэкономить 3 – 5 т стали. Изготовление деталей из пластмасс позволяет повысить коэффициент использования материалов до 0,89 – 0,95.

На стадии проектирования машины решающее значение в снижении ее массы и улучшении использования металла имеет правильный выбор конструктивных форм и материала, а на стадии ее изготовления – технология обработки, рациональный выбор которой обеспечивает получение большой экономии материалов. Главное направление изменения структуры технологии, обеспечивающее снижение материалоемкости, – это

увеличение удельного веса получистовых и чистовых отделочных операций в общем объеме обработки деталей при сокращении удельного веса заготовительных операций. Практика работы машиностроительных заводов показывает, что обрабатываемые детали часто имеют припуск более 10 мм. Это приводит к тому, что объем операций по удалению излишних припусков, достигает 50 %, а иногда и более в общей трудоемкости механической обработки, тогда как объем чистовой обработки составляет 4 – 12 %. При этом коэффициент использования металла не превышает 0,6.

Значительные (нередко единственные) возможности для реализации источников экономии материалов дает стандартизация. Любое прогрессивное техническое решение становится обязательным при введении его в стандарт. На основе стандартов, руководящих технических и методических документов разрабатываются и используются высокопрочные и коррозионностойкие стали и сплавы, прокат экономичных типоразмеров и сечений, прогрессивные методы проектирования и расчетов, жесткие нормы металлоемкости и показатели надежности, процессы упрочняющей и материалосберегающей технологии, современные методы контроля и испытаний, требования к техническому обслуживанию и ремонту техники. Для экономии остродефицитных металлов и сплавов целесообразно заменять их биметаллами, состоящими из различных по свойствам металлов и сплавов. Экономический эффект такой замены для 1 тонны биметаллов составляет примерно 1000\$ и достигается за счет того, что дефицитные материалы используются в виде тонкого плакирующего слоя (или двух слоев) в сочетании с основой, стоимость которой ниже стоимости дефицитного материала. Толщина плакирующего слоя обычно составляет от 5 до 20 % общей толщины листа. Основной слой в биметалле обеспечивает требуемую прочность конструкции, необходимую пластичность, хорошую свариваемость, высокую теплопроводность и другие требования. Плакирующий слой, как правило, служит в качестве антикоррозионного слоя. Его обычно изготавливают из нержавеющей, кислотостойких сталей, сплавов, а также цветных металлов.

Снижение материалоемкости и трудоемкости изделий обеспечивается при изготовлении сварных и, особенно, комбинированных конструкций деталей и сборочных единиц машин. Экономия металла при переходе от стальной отливки к сварной конструкции достигает 40 %. В то же время трудоемкость изготовления сварных конструкций в ряде случаев бывает выше, чем трудоемкость изготовления литых, поэтому применение сварки не всегда выгоднее, чем использование литья. Поскольку, как было указано ранее, современные способы литья также позволяют снизить материалоемкость деталей, целесообразность применения литых или сварных конструкций в каждом конкретном случае должна быть технически и экономически обоснована. Важное значение для решения проблемы экономии металлов в последние годы имеет порошковая металлургия. Изготовление деталей методами порошковой металлургии характеризуется техническими и экономическими преимуществами по сравнению с обычной технологией обработки металлов. На каждой тонне деталей, изготовленных методом порошковой металлургии, экономится 1,5 – 2,0 т стали. Трудоемкость их изготовления ниже трудоемкости деталей, изготовленных другими способами (технологии производства деталей из порошковых материалов рассмотрены ниже). При конструировании деталей машин учитывают также возможность применения упрочняющей технологии, к основным методам которой относятся: термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка, поверхностное пластическое деформирование, нанесение электротермических, химических, неметаллических покрытий и другие специальные виды обработки. Применение, например термообработки, позволяет получить в среднем 20 – 50 % экономии металла.

В современном машиностроении применяется широкая номенклатура инструментов, затраты на изготовление которых составляют до 8 % стоимости выпускаемой продукции. Пути и методы экономии материалов при производстве и эксплуатации инструментов

многообразны, но все они сводятся к уменьшению металлоемкости инструмента и оснастки, повышению их надежности в работе, к снижению расходов в производстве и эксплуатации.

В последнее время широко используется упрочнение поверхностного слоя режущего инструмента путем диффузионного насыщения определенными элементами (азотирование, борирование, фосфатирование, сульфидирование и др.). Эффективны также методы покрытия режущего инструмента твердыми сплавами (электроискровой, электроразрядный). Разработан прогрессивный способ изотермической закалки быстрорежущей стали, позволяющий получить инструмент с повышенной пластичностью и прочностью.

Для экономии материалов на стадии «заготовки» в машиностроении существуют методы восстановления целостности и герметичности бракованных отливок - так применяют полимерные однокомпонентные составы, имеющие в своей основе разнообразные реактивы, в итоге позволяющие закупорить микропористость и тем самым устранить дефект. В частности, для этих целей применяются анаэробные составы, отвердевающие лишь в микротрещинах без доступа воздуха. Однако на поверхности изделия эти материалы не застывают и не могут по этой причине образовать единую герметизирующую систему – от затвердевшего слоя в микротрещине до твердого материала на поверхности дефектной детали. Кроме того, с помощью этих составов можно устранить лишь один вид дефектов – микропористость, а что касается раковин, то для их устранения полимерные однокомпонентные составы неэффективны. В этой ситуации, когда проблема есть, а комплексного решения ее за счет применения традиционных технологических методов нет, на помощь приходят новые полимерные материалы. Они позволяют решать большинство проблем, связанных с дефектами литья, с целью комплексного восстановления и дальнейшего успешного применения отливок.

Наилучшим вариантом является окунание всей детали или дефектного участка в пропитывающую среду – «дихтол», которой наполнена какая-либо емкость. Качество и надежность, обеспечиваемые предлагаемой технологией, можно проиллюстрировать следующим примером: восстановленная материалом «дихтол–стандарт» емкость из алюминия с микротрещинами, развившимися в результате некачественной сварки, наблюдалась в течение 11 лет, и герметичность шва за эти годы ни разу не была нарушена.

В случае появления на заготовке дефекта в виде трещины размером 0,1 – 0,5 мм ее устранение осуществляется с помощью материалов «дихтол–макро» (термостойкость до 90 °С) и «дихтол–WF» (термостойкость до 200 °С). Эти материалы способны не только герметизировать трещины, но и образуют на поверхности изделия защитное покрытие, исключая коррозионные процессы и другие явления, связанные с воздействием окружающей среды. Благодаря подобному «двойному» положительному воздействию, «дихтол» нашел применение, в частности, на польских предприятиях, выпускающих сложные отливки для автомобильных двигателей. Все изделия проходят 100-процентную обработку этим материалом, тем самым решаются две задачи: главная – гарантированное исключение любых микропор и микротрещин на поверхности, вспомогательная – дополнительная защита от воздействия различных жидкостей: антифриза, горючего, масел и т.д.

К сожалению, описанные выше материалы не позволяют бороться с самым главным и наиболее часто встречающимся дефектом литья – раковинами на поверхности изделия – либо вскрывшимся в процессе его механической обработки. Для решения проблемы устранения раковин разработан еще один материал – «пластикметалл», которым можно, как расплавленным металлом, залить полость раковины, после чего даже найти дефектное место не всегда удается. Этот двухкомпонентный металлополимер после полимеризации имеет такой же внешний вид, как и основной металл. Хорошее адгезионное соединение «пластикметалла» с основным материалом позволяет после отвердевания обрабатывать его

на станке как одно целое с отливкой, а впоследствии нагружать теми же усилиями, что и саму деталь. Создана широкая гамма «пластикметаллов», предназначенных для устранения дефектов в отливках из чугуна, стали, бронзы, алюминия, меди, латуни, легированных сталей, керамики и т.д. В зависимости от требуемых условий применения «пластикметалла» его свойства можно менять путем использования различных отвердителей. Для восстановления герметичности деталей, которые работают при температуре до 500 – 550 °С, применяют еще одну модификацию пропиточного материала – «дихтол–НТР». Столь значительная термостойкость достигается за счет выдержки обработанной детали при температуре 200 °С до полного отвердевания полимерного материала. Сфера его применения, как и «дихтол– стандарт», ограничена диапазоном микротрещин от 0 до 0,1 мм.

Таким образом, применяя комплексный подход к решению задачи восстановления дефектных отливок, можно существенным образом улучшить ситуацию на литейных предприятиях за счет исключения операции повторного литья или снижения (по сравнению с традиционными методами) затрат при исправлении дефектов.

Наиболее точным и обеспечивающим высокое качество поверхностей способом быстрого моделирования является стереолитография – это технология ускоренного производства прототипов (моделей) изделий (как правило, сложной формы) путем послойной полимеризации жидкого фотополимера с помощью лазерного излучения.

Идеология ускоренного формообразования изделия (модели, прототипа) RP (Rapid Prototyping) базируется на компьютерном автоматизированном 3D–CAD–проектировании изделия, визуализации и оптимизации его конструкции исходя из требований дизайна и функциональных свойств. Затем происходит трансформация 3-координатной модели в совокупность двумерных послойных моделей и воспроизведение этой совокупности, т.е. материализация как единого целого, как физического твердосплавного изделия или его прототипа.

Стереолитографические модели позволяют оперативно: – оценивать конструкцию и внешний вид разрабатываемых изделий; – проверять собираемость и работоспособность конструкции; – проводить аэродинамические и гидравлические испытания; – получать металлические детали и пресс–формы литьем по выжигаемым моделям (Quick Cast–технология); – изготавливать оснастку для опытных образцов и малых серий изделий (с помощью эластичных силиконовых форм, форм из композитных материалов, а также с применением гальванопластики).

Переходить от файла CAD не только к прототипам, но и непосредственно к долговечным и функциональным пластиковым и металлическим деталям или оснастке позволяет селективное лазерное спекание порошковых материалов (SLS). При этом получение изделия происходит за значительно меньший промежуток времени, чем при традиционной механообработке. Попадая на тонкий слой порошка, лазерный луч спекает его частицы и формирует твердую массу в соответствии с геометрией детали. В качестве рабочих материалов используют: полиамид (нейлон Dura Form (PA или GF) со стеклянным наполнением, резиноподобный эластомер SOMOS–201, сплавы на основе нержавеющей стали.

Использование специальных материалов или придание обычным материалам специальных свойств, рациональных профилей или назначение рациональных методов получения заготовок может существенно уменьшить расход материалов. Рациональные технологии изготовления деталей, обеспечение высоких износных свойств пар трения на этапе изготовления и поддержание этих свойств при эксплуатации – залог малых затрат материалов. Применение новых прогрессивных технологий восстановления изношенных пар трения и малый расход энергии при этом – это еще один шаг к уменьшению расхода материалов.



Рисунок 1 – Современное машиностроение с экономными затратами труда и ресурсов

Список литературы:

1. Кремнев Г. П. Системы технологий: учебное пособие / Г. П. Кремнев, Ф. В. Новиков, В. М. Колесник. – Днепропетровск: ЛИРА, 2015. – 140 с. 19. Технология обработки типовых деталей: учебное пособие / Г.П. Кремнев, В.М. Колесник, Ф.В. Новиков и др. – Харьков: Изд-во “С.А.М.”, 2014. – 156 с.
2. Жовтобрюх В.А. Повышение эффективности механической обработки деталей гидравлических систем путем выбора рациональных параметров операций по критерию себестоимости: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.02.08 “Технология машиностроения” / В.А. Жовтобрюх. – Мариуполь, 2012. – 21 с.
3. Яровой Ю. В. Применение принципа наименьшего действия для выбора варианта технологического процесса / Ю. В. Яровой // Физические и компьютерные технологии : Труды 14-й Междунар. научн.-техн. конф. (Харьков, 24–25 сентября 2008 г.). – Х. : ХНПК “ФЭД”, 2018. – С. 181–182.

ИЗУЧАЕМ РАБОТУ ЧПУ-СТАНКА НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ ПРОСТЕЙШЕГО ПЛОТТЕРА ИЗ CD ДИСКОВОДОВ

Омельченко Владимир Юрьевич,
преподаватель специальных электротехнических дисциплин
ГПОУ «Донецкий политехнический колледж»

Работа студента над созданием реального проекта позволяет повысить уровень понимания технических дисциплин и заинтересованности в их более глубоком изучении.

Одним из таких, в нашем учебном заведении, является проект простейшего плоттера из подручных средств (из Б\У CD или DVD дисководов), который был создан студентом под руководством автора данной статьи. Проект был назван «Плоттер из CD дисководов» (рисунок 1).

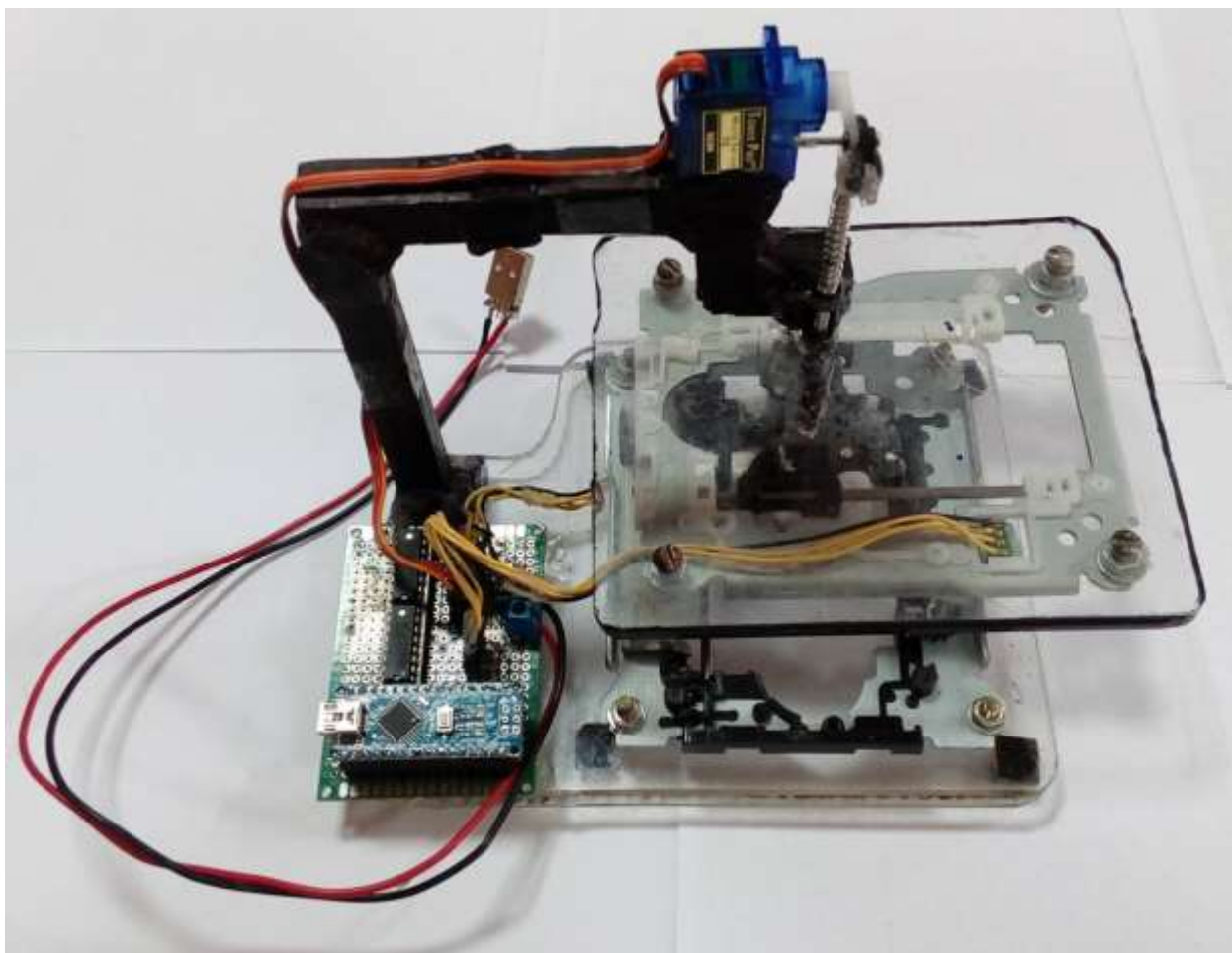


Рисунок 1 – Плоттер из CD дисководов

Основа плоттера и подвижный стол были вырезаны из оргстекла. Для создания механизма передвижения подвижного стола (оси X и Y), были использованы системы передвижения лазерной головки на шаговых двигателях. Для оси Z был использован серводвигатель SG90.

Система управления шаговыми двигателями реализована на микроконтроллере Arduino Nano и драйверах на 2-х микросхемах L293D (рисунок 2). Управление серводвигателем осуществляется напрямую от микроконтроллера.

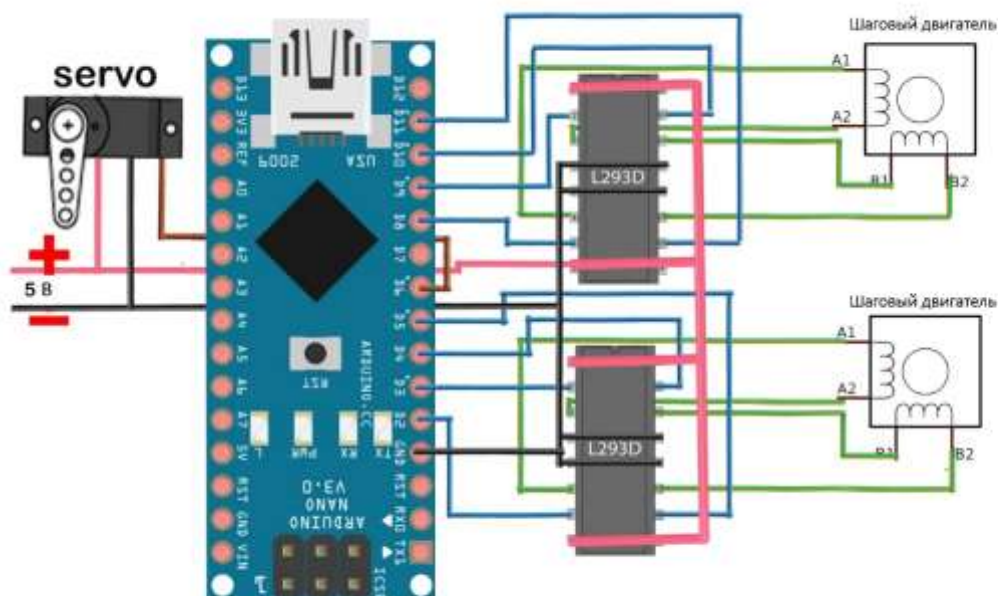


Рисунок 2 – Электрическая схема плоттера

Чтобы плоттер начал работать, необходимо на компьютер (ноутбук\нетбук) сначала установить программу Arduino IDE, а затем загрузить программу (скетч) в наш микроконтроллер [3].

Для питания и управления плоттером используется нетбук. В нашем случае, изображение на плоттер выводится g-кодом с помощью приложения браузера Google Chrome **GCODE-SENDER**.

Для того, чтобы G-Code файлы были совместимы с с нашим плоттером нужно использовать Inkscape.

Inkscape является бесплатным профессиональным ПО векторной графики, которое работает на Windows, Mac OS X и Linux. Он используется профессионалами дизайна и любителями по всему миру, для создания широкого спектра графики, таких как иллюстрации, иконки, логотипы, диаграммы, карты и веб-графики.

Загрузить и установить Inkscape можно по ссылке <https://inkscape.org/en/download/windows/> (необходимо скачать 0.48.5 версию). Также нужно установить дополнительный модуль, который позволяет экспортировать изображения в файлы G-Code. <https://github.com/martymcguire/inkscape-unicorn>.

Достоинства плоттера из CD-дисков:

- Простейшая, легко повторяемая конструкция.
- Доступность и дешевизна компонентов плоттера (2 CD/DVD б\у дисковод, Arduino NANO, 2 драйвера L293D, серводвигатель SG90).
- Акриловый столик оси X (возможность наблюдения за работой шагового двигателя)
- Бесплатное программное обеспечение (стандартный скетч прошивки ардуино, программа для создания рисунков в g-коде - Inkscape, программа для работы с плоттером – приложение для браузера Google Chrome – G-code Sender)

Выводы:

- Проект получился полностью наглядным и работоспособным.

- На примере работы плоттера студенты знакомятся с устройством и принципом работы большинства ЧПУ-станков.
- Студенты получают практическое представление о работе ЧПУ-станка
- Простота и легкость повторения проекта, дает возможность заинтересовать студента\абитуриента электротехническим направлением.

Заинтересовавшиеся данным проектом, могут повторить его используя приведенные ниже источники.

Список использованных источников:

1. How to make a Homework machine for Students.[Электронный курс] – Режим доступа : https://www.youtube.com/watch?v=0sT3qlGAV_U
2. How to make a Homework Machine V3.0 for Students. [Электронный курс] – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=sF3nB-oph1s&t=260s>
3. ЧПУ-станок для рисования из CD-приводов.[Электронный курс] – Режим доступа : <https://usamodelkina.ru/10384-chpu-stanok-dlya-risovaniya-iz-cd-privodov.html>

РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Полищук Серафим Игоревич

ГПОУ «Комсомольский индустриальный техникум»

Студент группы ТЭО-18

специальность 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Машиностроение- это огромная отрасль производства, которая создаёт машины, оборудование, аппараты... Продуктом конечной стадии машиностроения является изделие или его детали. Машиностроение включает в себя так же металлообработку и ремонт машин. Машиностроение отличается от других отраслей рядом особенностей, которые влияют на географию его размещения. Важным является потребность в продукции, наличие или возможность доставки сырья и энергомоощностей. В настоящее время машиностроение состоит из ряда самостоятельных отраслей (станкостроение, приборостроение...). А также от того на какой рынок ориентирована продукция, предприятия условно делят на следующие группы:

1. Группа отраслей (тяжелое, химическое), развитие которых определяется инвестиционной активностью топливно-энергетического комплекса.
2. Группа предприятий (тракторное, сельскохозяйственное), зависящее от платежеспособности сельхозпроизводителей и переработчиков.
3. Группа наукоемких отраслей (электроника, станкостроение), развивается вслед потребностям всех отраслей
4. Автомобильная, выпуск продукции которой ориентирован на конечного потребителя. [1, с. 12].

Машиностроительный комплекс – крупнейший, характеризуется большими затратами и высокой квалификацией труда.

Принято выделять тяжелое, общее, среднее машиностроение и приборостроение.

Сотни тысяч лет назад, в каменном веке, человек приспособил острую кромку камня для различных работ, появилось первое подобие ножу.

Период, когда человек создавал орудия из костей, камня, дерева длился около 900 тысяч лет, и называется эпохой раннего палеолита.

В эпоху мезолита, начинают появляться механизмы, имеющие источник энергии (лук со стрелами).

Следующая эпоха развития – неолит. Появляются зернотерка, жернова, гончарный круг, ткацкий станок...Т. Е. племена переходят к оседлому образу жизни. Крупнейшим изобретением этого времени является сверление, которое применялось, как для добычи огня, так и для изготовления орудий.

В результате поверхностного истощения камня, его начали добывать из недр земли, что стало началом развития горного дела.

Когда человек впервые познакомился с металлами сказать сложно, наиболее древние находки археологов были изготовлены около 8 тысяч лет назад. Самый древний район добычи меди был найден по берегам Днепра и Днестра. Изначально человек не знал способа плавки металлов и в основном применял ковку.

Основными центрами добычи золота в древности являлись: Верхний Египет, Нубия, Испания, Кавказ...

В это же время человек знакомится с метеорным железом, а в третьем тысячелетии до нашей эры на Кавказе, уже добывают железо из озерных руд, путем прямого восстановления – зарождается металлургия.

Вскоре люди научились выплавлять свинец, серебро, олово. Медь была легка в добыче, однако изделия из нее были очень мягки, и не годились для изготовления инструментов. Тогда люди, путем случайного смешивания металлов между собой, получили бронзу (медь + олово), она и пришла на смену камню, ознаменовав начало бронзового века. Главными достоинствами бронзы являлись: ковкость, прочность, хорошие

литейные свойства, что открывало возможность массового производства изделий из нее. В этот период появились ремесленники, освоившие чеканку, высежку, инкрустацию... Наряду с бронзой люди начали использовать железо, первые изделия из него датированы концом бронзового века и найдены на Урале. По сравнению с медью месторождения железа встречались чаще, а, следовательно, оно было дешевле. Орудия, изготовленные из железа, намного облегчали и ускоряли труд. Они изготавливались не только для собственных нужд, но и для торговли. Железо окончательно вытеснило каменные орудия – наступает железный век, последний период первобытной эпохи. Чистое железо легко режется, куется, прокатывается, но распространено оно чаще в виде сплавов, наибольшее признание из которых получили сталь и чугун (сплавы с углеродом). В этот период активно использовались все известные сплавы, таким образом, кузнецы стали основоположниками металлообработки и металлургии. [2, с. 28].

Человечество совершенствует существующие и изобретает новые орудия труда – получены первые машины: мельница, приводимая в движение животными и простейший токарный станок. Орудия совершенствовались, однако производить их мог далеко не каждый. Кузнецы почитались и даже обожествлялись (В древней Азии - Бог Кусар-И-Хусас, имел кузницу на острове Крит; В Грузии известен Бог-кузнец Пиркуши; у Осетин был Бог-кузнец Курдалагон; В Индии Бог-Творец Вишвакарман был повелителем речи, ваятелем, плотником и кузнецом; В Иране в честь героя, носившего имя Кава, стали проводить праздник плодородия; Одна из колоритных фигур древнегреческой мифологии - Гефест, так же был кузнецом).

Общественное разделение труда приводит к возникновению частной собственности. Так как общество интенсивно развивается, появляется потребность в обобщении знаний. Выделяются первые ученые, наиболее яркие из них: Архимед, принесший огромный вклад в математику, физику и механику, Ктесбий, изобрел прототип современного спидометра, Герон Александрийский (реактивная турбина) и многие другие. В 13 веке развитие еще более ускоряется, появляются новые схемы механизмов. Георг Агрикола создает фундаментальный труд, первые 6 томов которого посвящены горному делу, 7-й способам плавки руд, 8-й подготовке руд к обработке, в девятом описаны способы выплавки, в 10-м методы разделения, в 11-м подробные сведения об металлургическом оборудовании, а в 12-м описывалось получения соды, селитры, битума, стекла... Эта работа ознаменовала рождение научной металлургии. Якоб Леупольд (1674-1727) дал более широкое определение машины, систематизировал, накопленные к тому времени знания, в своем 10-ти-томнике «Театр машин». Первые русские кузнецы Сидоров М.В. и Пастухов В.А. уже к началу 19 века начали применять горячую штамповку металлов. [1, с. 72].

Отдельные представления и теории описываются, начинает формироваться наука: в годы позднего средневековья в учебных заведениях начинают преподавать механику, математику...

Чернов Д.К. и Губкин И. являются создателями современной обработки металлов давлением и теории кузнечных машин.

Во множестве появляются ветряные мельницы (в 7-8 вв их используют для изготовления железа, бумаги, сукна...)

В 1280году начинают использовать прядильное колесо, а в 1440изобретено маховое колесо.

В начале 14 века появляется артиллерия, начинается совершенствование военных машин.

Развиваются новые и совершенствуются уже известные способы добычи и обработки металлов. Демидов строит свой «железный завод», бурно осваиваются и другие материалы, открыта платина, из свинца изготавливают трубы, ртуть применяется при золочении... [3, с. 98].

В мануфактурный период особенно быстро развиваются машины – двигатели, с помощью которых один вид энергии преобразуется в другой, удобный для эксплуатации. Происходит разделение труда, что приводит к увеличению производительности. Начинают появляться машины - орудия, что встретило сопротивление рабочих и ремесленников, которые видели их причиной своего разорения.

В данный период машиностроения как отрасли не существовало – активно развивалась металлургия, но резко увеличилось число изобретений и усовершенствований. Внедрение машин и рационализаторство увеличило производительность труда, качество, снизило стоимость изделий.

Крупная машинная индустрия сменила мануфактуру не сразу, в различных странах это заняло разное время. Техника изготовления машин была ручной, следовательно, на это уходило очень много времени. Во время утверждения капитализма буржуазия создает крупные производительные силы, развивается крупная машинная промышленность, основной формой производства становится капиталистическая фабрика.

Промышленная революция делится на несколько этапов:

- появление рабочих машин (1784 г – Уатт предложил использовать энергию пара, 1842 г – Несмит построил первый паровой молот.)
- второй этап начинается с изобретения универсального теплового двигателя, т. Е. паровой машины.
- третий этап машиностроение становится основой крупной машинной индустрии.

Особенностью машиностроения 30-40 гг 19 века становится повышение точности производства, человек создает машины для передвижения, появляются первые танки, самолеты, гидравлические прессы...

В результате к 70-м годам 19 века машиностроение превратилось в отрасль фабрично-заводского производства., машиностроение овладевает техникой производства машин машинами.

Наиболее развитыми отраслями стали транспортное машиностроение и сельскохозяйственное. Транспортное машиностроение в основном занималось выпуском вагонов и паровозов, что в свою очередь было обусловлено активным строительством железных дорог. Главными центрами выпуска железнодорожной продукции были Петербург, Урал и Центральный район. [1, с. 157].

В 50-е годы 19 века начало развиваться железнодорожное и судостроительное машиностроение, толчком для этого послужила потребность активно развивающейся в то время текстильной промышленности. Это вызвало быстрый рост машиностроительных предприятий. В 1861 году были приняты Правила для поощрения машиностроительного дела, которые позволяли владельцам машиностроительных предприятий получать дозволения на беспоплатный пропуск из-за границы чугуна и железа в необходимых количествах. Благодаря этому количество крупных машиностроительных предприятий выросло в двое.

Станкостроение как отрасль получило свое развитие в 1870 году, когда был запущен первый завод, занимающийся производством металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков (завод братьев Бромлей). В 1913 году было выпущено 1490 простых, несложных станков.

Гораздо лучше складывалась ситуация в сельскохозяйственном машиностроении. В то время уже выпускались почти все виды сельскохозяйственной техники и орудий. Особое развитие получило военное машиностроение. Заводы изготавливающие военное вооружение считались самыми передовыми в техническом плане. По количеству выпускаемых изделий российские заводы с легкостью конкурировали со странами Европы и Америки. Заводы были оснащены обширными техническими средствами и квалифицированным персоналом высокого уровня, что обеспечивало российские

броненосцы дальнобойным оборудованием, тяжелым оборудованием и осадным оборудованием.

Возрастание потребностей в машинах для различных отраслей народного хозяйства влекло за собой совершенствование и развитие машиностроительных производств. Осваивались новые материалы, производственное оборудование, а также новые производственные технологии. Важным нововведением в машиностроении стало поточно-массовое производство. К концу 19 века поточно-массовое производство имело специализированное оборудование, развитую систему средств механизированного межоперационного транспорта. При запуске крупносерийного производства осуществлялся переход к полуавтоматическим и автоматическим металлообрабатывающим станкам. Впервые подобные станки начали использоваться в Германии, в России они появились в 1935 году. Современное состояние машиностроительной отрасли вплоть до 90-х годов машиностроение развивалось активными темпами, особенно в военные годы, в самый пик военной промышленности. В то время военное производство было достаточно высокого качества, что позволило одержать победу в войне. Однако в 1990 году наметился спад активности машиностроения. Хотя стоит заметить, что даже при снижении экспорта продукция машиностроения за рубежом все равно была востребованной. Особенно большим спросом пользовалась оборонная продукция. В 90-х годах началось массовое повышение цен на сырье, металл, топливо, что негативно сказалось на развитии машиностроения. Многие предприятия меняли свой профиль. Вернуть машиностроение на былой уровень удалось только в 1998 году, после окончания кризиса. В 98 году резкое соотношение рубля и доллара привело к освобождению значительного числа ниш на рынке занятых подорожавшим импортом. Начиная с 2004 года машиностроение стало оснащаться новым поколением программируемых металлообрабатывающими станками. По сравнению с 2006 годом в 2007 процент производства выросло на 116%. Современные положительные тенденции развития машиностроения:

1. Создание крупных интегрированных структур в отраслях и консолидации активов производителей.

2. Увеличение объемов государственной поддержки таких отраслей как: авиастроение, судостроение, транспортное машиностроение, энергетическое машиностроение.

Если есть положительные тенденции, соответственно есть и отрицательные тенденции развития машиностроения:

1. Агрессивная ценовая политика транснациональных компаний.

2. Неблагоприятная макроэкономическая конъюнктура, которая влияет на снижение рентабельности продукции.

3. Высокий уровень использования импортных комплектующих на производстве. [3, с. 218].

Однако не смотря на все предпринимаемые меры, в 2018 году машиностроение испытало сильнейший упадок, какого не испытывало уже давно.

Вывод. Рассмотрев историю развития машиностроения, и увидев сходства между различными этапами развития: машиностроение - во все времена - наукоемкая отрасль, чтобы работать в данной сфере человек должен обладать определенными навыками; так же машиностроение постоянно развивающаяся отрасль, при чем развитие ее происходит исходя из потребностей общества на каждом историческом этапе.

Что касается тенденций развития машиностроения, то можно сказать, что развитие технологии машиностроения на современном этапе позволит осуществить переход к массовому применению высокоэффективных систем машин и технологических процессов, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию производства, техническое перевооружение его основных отраслей.

Литература

1. Гордиенко М.П., Смирнов Л.М. От повозки до автомобиля - Алма-Ата, 2009. С.81-89
2. Козлов Ю.К. Развитие и размещение машиностроения СССР, М.: Машиностроение, 2004.
3. Розенфельд Я.С., Клименко К.И. История машиностроения в СССР. М.: Машиностроение, 2002.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Пономарева А.В.

Студентка Группы 41 ТМ ГПОУ «ГКПТЭ»

1. История становления машиностроения

Исторически первым производство машин было ручным, а продуктами были бытовые машины: водоподъемные рычаги и колёса, ручные мельницы, гончарные круги и трепалки, позже появились веретённые машинки и ткацкие станки, вальцы, простые прессы, строительные рычаги, колесницы, различные корабельные рулевые механизмы, из военной техники — различные камне- и стреломётные, пробивные машины. Особенным значением для развития средневековой Европы оказалось производство тактовых механизмов — часов, навигационных и печатных машин. Затем конечно и паровых машин и двигателей внутреннего сгорания.



Рис.1.1 – ручное производство машин

Машиностроение как отрасль берет свое начало в 18 веке, в этом веке впервые выпустили такие агрегаты как ткацкие станки, прядильные и паровые машины. Подвигло машиностроение на бурное развитие создание первых усовершенствованных станков металлорежущих, а также создание других металлообрабатывающих станков.

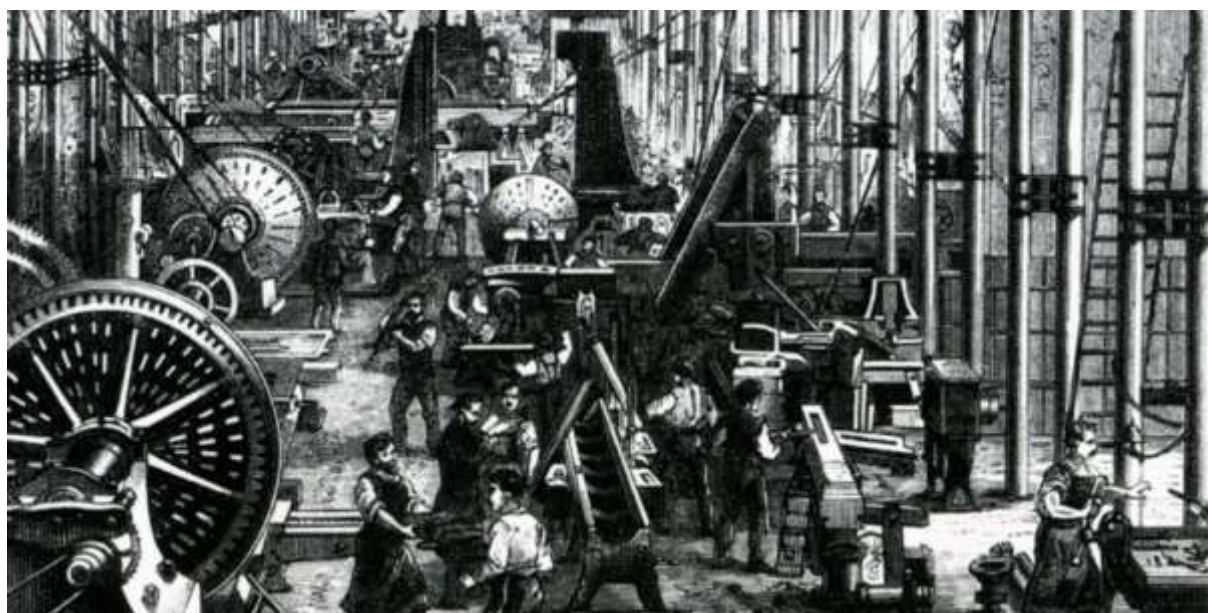


Рис. 1.2 - промышленная революция

Результатом всего этого стал переход от мануфактурного производства к промышленному, этот период и стал началом машиностроительной эпохи. Начало ему было положено в 1712 в Великобритании, где была создана первая паровая установка, Томасом Ньюкомен. Позже Джеймс Уатт создал первый паровой двигатель.

2. Развитие машиностроения в России и СССР

В Россию машиностроение пришло в 1804 году, когда в Санкт-Петербурге был открыт первый завод, который занимался выпуском паровых двигателей. Чуть позже завод занялся производством железнодорожного оборудования и пароходов.

Активно развиваться машиностроение начало в 19 веке, в эти годы сложились основные машиностроительные центры России: Петербург и Прибалтика. Уже к концу 19 века на данную территорию приходилось 4/5 от всей продукции машиностроения.

Наиболее развитыми отраслями стали транспортное машиностроение и сельскохозяйственное. Транспортное машиностроение в основном занималось выпуском вагонов и паровозов, что в свою очередь было обусловлено активным строительством железных дорог. Главными центрами выпуска железнодорожной продукции были Петербург, Урал и Центральный район.

В 19 веке начало развиваться железнодорожное и судостроительное машиностроение, толчком для этого послужила потребность активно развивающейся в то время текстильной промышленности. Это вызвало быстрый рост машиностроительных предприятий.

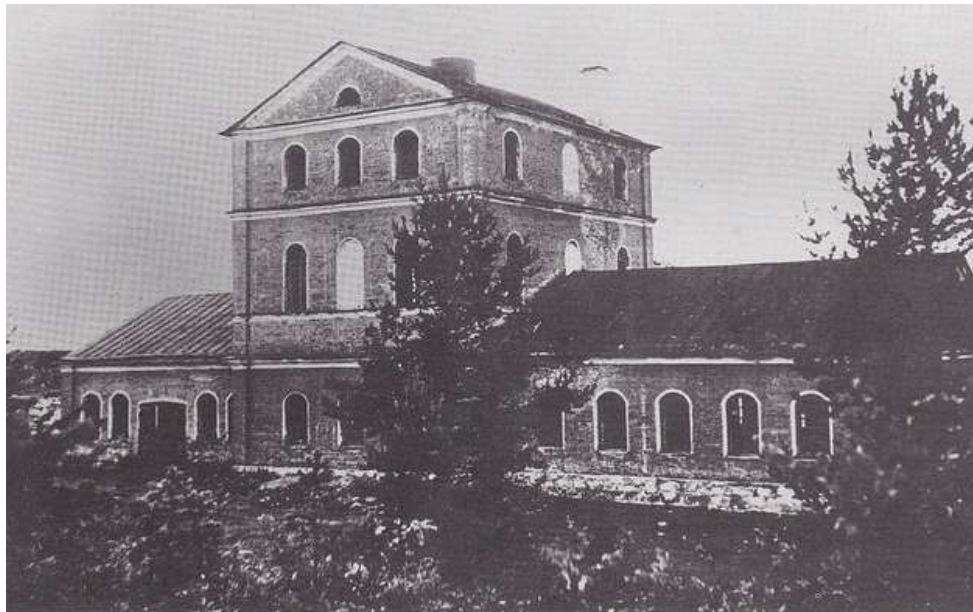


Рис. 2.1- первый российский завод 1804 года

Уже в 1913 г. в России было выпущено всего 1490 станков наиболее простых, несложных. От выпуска всей тяжелой промышленности царской России машиностроительная и металлообрабатывающая промышленность составляла по стоимости продукции всего только 6,8%. Рядом отраслей машиностроения совершенно не существовало, причем таких существенных, как тракторостроение, автомобилестроение, самолетостроение, производство автоматических станков, сложных сельскохозяйственных машин, паровых турбин и т. д. Параллельно с развитием производства станков растет выпуск режущего инструмента, обеспечивающего быстрорастущий станочный парк.

Станкостроение развивалось за счет освоения более современного оборудования, из года в год наращивая объем своей продукции, как показано в таблице:

Годы	1913	1928	1932	1937	1938	1940
Количество выпущенных станков	1490	2000	19 700	48 400	55 000	свыше 60 000

Рис. 2.2- таблица выпуска станков в России

В царской России производились преимущественно токарные и сверлильные станки невысокого класса точности. Советское станкостроение освоило выпуск фрезерных, револьверных, шлифовальных, полуавтоматических и автоматических станков. В 1930 г. началось производство шлифовальных станков, в 1931 г.- расточных, в 1933 г.- зуборезных, в 1934 г.- протяжных. Начавшееся в 1933 г. производство станков-автоматов и полуавтоматов к 1939 г. выросло до выпуска 2000 станков ежегодно.

Автомобилестроение, не существовавшее в царской России, началось выпуском в 1924 г. десяти автомобилей марки АМО. В 1925 г. начал изготавливать автомобили Ярославский завод. Но выпуск машин был мал: оба завода в 1929 г. выпустили всего 1546 автомашин. С постройкой автозавода в Горьком, полной реконструкцией Московского завода, затем реконструкцией Ярославского выпуск автомашин начал увеличиваться, и к 1937 г. было выпущено уже 200 000 автомобилей, причем по производству грузовых автомашин, столь необходимых для развития хозяйства.

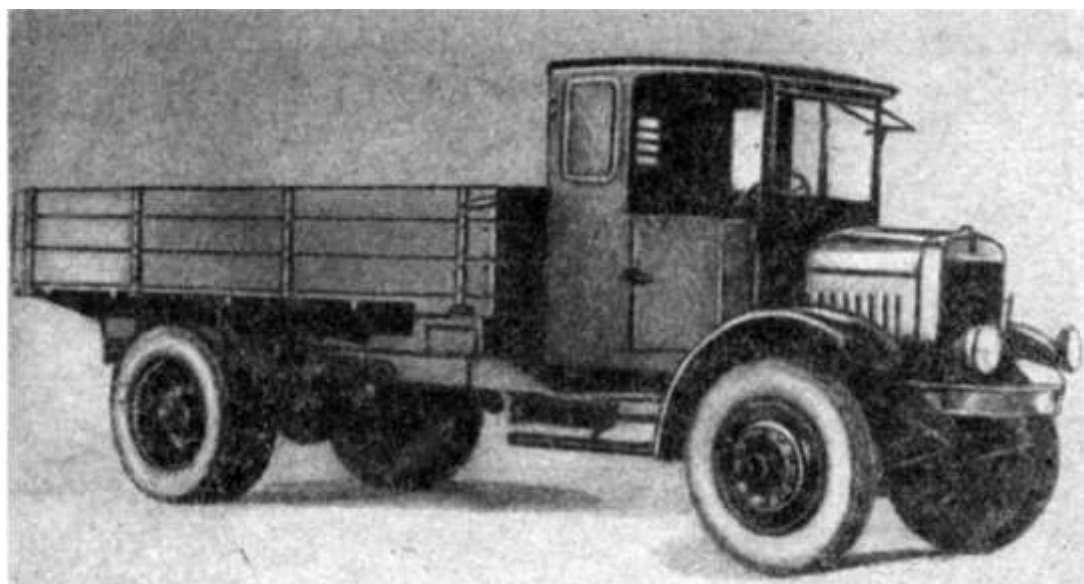


Рис. 2.3 – автомашина АМО

Авиастроение явилось отраслью машиностроения, не существовавшей в дореволюционной России. На базе передовой теории были сконструированы и поставлены на производство самолеты высокого класса, не уступавшие образцам мирового самолетостроения. Замечательные самолеты "Крылья Советов", "Страна Советов" осуществили перелеты в Рим, в Нью-Йорк, а в 1937 г. на самолете конструкции А. Н. Туполев летчики Чкалов, Беляков и Байдуков осуществили перелеты Москва - Петропавловск - остров Удд (ныне о. Чкалов), а затем Москва - Северный полюс - Ванкувер (США).



Рис. 2.4 - самолет «Амфибия»

Тракторостроение - также совершенно новая отрасль машиностроения, начавшаяся на Путиловском (ныне им. Кирова) заводе в Ленинграде, а затем на специально построенных Волгоградском и Харьковском тракторных заводах. Перед войной тракторный парк превысил по мощности 10 млн. л. с. Были освоены новые типы колесных и гусеничных машин, дизельные тракторы, сокращен расход горючего.

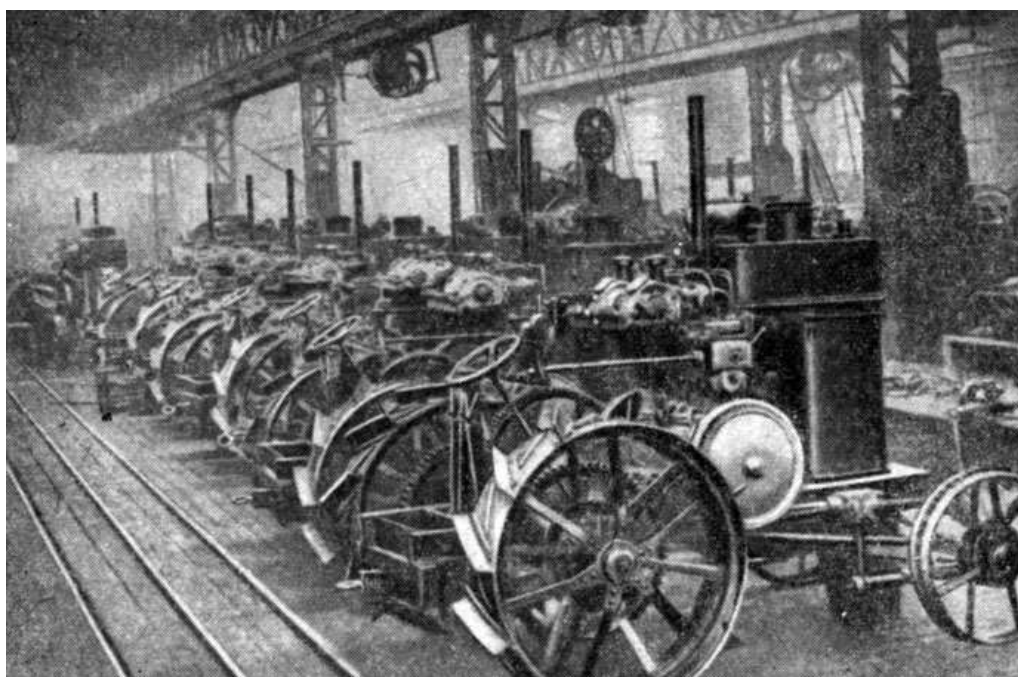


Рис.2.5 – цех завода, выпускающего тракторы

Список источников:

1. Сайт «Библиотека по Физике» (Электронный ресурс: <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000052/st122.shtml>)
2. Сайт «Википедия» (Электронный ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki>)
3. Сайт «Справочник» (Электронный ресурс: https://spravochnick.ru/mashinostroenie/istoriya_mashinostroeniya/#:~:text)

МАШИНОСТРОЕНИЕ – ПУТЬ В БУДУЩЕЕ

Степаненко В.О .
Студентка Гр. 41 ТМ
ГПОУ «ГКПТЭ»

Машиностроение - это одна из отраслей, которая ни в чём не уступает мировому уровню, а по многим показателям превосходит все остальные.

Машиностроительный комплекс составляют машиностроение и металлообработка. Машиностроение занимается производством машин и оборудования, различного рода механизмов для материального производства, науки, культуры, сферы услуг. Следовательно, продукция машиностроения потребляется всеми без исключения отраслями народного хозяйства.

Металлообработка занимается производством металлических изделий, ремонтом машин и оборудования.

Структура машиностроения очень сложна, в состав этой отрасли входят как самостоятельные отрасли, такие как тяжелое, энергетическое и транспортное машиностроение; электротехническая промышленность; химическое и нефтяное машиностроение; станкостроение и инструментальная промышленность; приборостроение; тракторное и сельскохозяйственное машиностроение; машиностроение для легкой и пищевой промышленности и т.д., так и множество специализированных подотраслей и производств.

Машиностроительному комплексу принадлежит ключевая роль в осуществление научно – технической революции. Массовое изготовление техники новых поколений, способной дать многократное повышение производительности труда, открыть путь к автоматизации.

Тяжелое машиностроение включает в себя производство металлургического, горного и подъемно-транспортного оборудования, энергетических блоков (паровых котлов, атомных реакторов, турбин и генераторов), а также других крупногабаритных и металлоёмких изделий.

Машиностроение довольно активно развивающаяся отрасль промышленности, и по сей день она остается основной отраслью, как для экономики, так и для государства в целом.

А так как для развития любого предприятия требуется техника, производимая машиностроением, значит в первую очередь должно развиваться именно оно.

В настоящее время мы находимся на пороге нового промышленного переворота, подспорьем для этого послужило внедрение облачных технологий, обработка большого количества данных и развитие интернета.

«Умные» предприятия подразумевают под собой совокупность всех имеющихся средств автоматизации в сочетании с робототехникой, программного обеспечения, лазеров, multifunctional машин, которыми будут управлять искусственный интеллект. Наличие подобных технологий позволит максимально увеличить техническую эффективность предприятия за счет мониторинга и планирования операций. Но естественно это не предел возможностей. В будущем станет возможно самим механизмам вносить корректировки в свой технологический процесс, подстраиваться под потребности клиента, регулировать изменения в процессе производства, появятся возможности самоуправления.

Для повышения гибкости предприятия требуется внедрение открытых технологий. Дешевизна – это главное преимущество подобных технологий, к тому же подобные технологии позволяют снизить издержки. Для достижения поставленных задач, так же потребуется внедрение 3D технологий, для более быстрого и эффективного

проектирования. Будет возможно сокращение размеров заводов, что позволит обеспечить предприятию экономичную эффективность. Однако нельзя сказать, что внедрение таких технологий в производство будет быстрым. Существует ряд проблем замедляющий процесс модернизации, это в первую очередь отсутствие инвестиций, а во вторую слабая развитость электронной промышленности. Но это не значит, что совсем ничего не делается. Стоит отметить систему удаленного мониторинга компаний Триол – Trioli Drive. Данное программное обеспечение позволяет управлять промышленными процессами в режиме реального времени, удаленно. И к тому же позволяет контролировать потребляемые ресурсы, температуру, давление, шум и тп. Эта программа позволяет сократить затраты на обслуживание, минимизирует затраты, а также обеспечивает обслуживание и диагностику оборудования на производстве.

Многие технологии, на которых основывается четвертая промышленная революция, уже существуют. К ним относятся глобальная сеть — Интернет, стандартные промышленные протоколы обмена данными, компьютерные средства симуляции и поддержки совместной работы, ускоряющие создание новых изделий. Машиностроители должны подготовиться к переходу на уровень Industry 4.0. Для этого им требуется внедрить все правильные системы и объединить все разнородные элементы.

Объединение процессов Для реализации концепции будущего машиностроения потребуется ликвидировать многочисленные несовместимости и нестыковки при передаче данных. Важнейшее условие достижения поставленной цели – снизить себестоимость и повысить гибкость производства, а также сократить сроки внедрения инноваций.

Производство

Производство - это постоянно развивающаяся область. Усиление давления для повышения эффективности производства при минимизации эксплуатационных расходов вызвало потребность в новых и инновационных технологиях. Автоматизация и робототехника (область, в которой инженеры-механики имеют решающее значение) по-прежнему играют важную роль, помогая обрабатывающим отраслям не отставать от потребительского спроса при максимизации прибыли. Однако, несмотря на экспоненциальный рост обрабатывающей промышленности, многие производители сталкиваются с трудностями при заполнении вакантных должностей для квалифицированных рабочих, включая инженеров. Таким образом, эта отрасль полна возможностей для профессионалов с квалификацией машиностроения.

В то время как новые технологии, без сомнения, изменили инженерный ландшафт, будущее машиностроения выглядит блестящим. Новые области исследования и предметные области будут благоприятствовать выпускникам инженерных специальностей. Однако практикующим профессионалам необходимо быть в курсе текущих и будущих достижений, чтобы избежать отставания.

Список литературы

1. <https://www.google.com/search?q=>
2. <https://www.tpk-tver.ru/vse-novosti/item/1736-nauchno-prakticheskaya-studencheskaya-konferentsiya-mashinostroenie-proshloe-nastoyashchee-budushchee.html?template=accessibility>
3. <https://ssau.ru/events/867-budushchee-mashinostroenie-rossii>

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ КАК РАЗДЕЛА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Толмачева Т.М.
Преподаватель ГПОУ «ГКПТЭ»

Материаловедение относится к числу основополагающих дисциплин для машиностроительных специальностей. Это связано с тем, что получение, разработка новых материалов, способы их обработки являются основой современного производства и во многом определяют уровень своего развития научно-технический и экономический потенциал страны. Проектирование рациональных, конкурентоспособных изделий, организация их производства невозможны без достаточного уровня знаний в области материаловедения.

Разнообразие свойств материалов является главным фактором, предопределяющим их широкое применение в технике. Материалы обладают отличающимися друг от друга свойствами, причем каждое зависит от особенностей внутреннего строения материала. В связи с этим материаловедение как наука занимается изучением строения материала в тесной связи с их свойствами. Основные свойства материалов можно подразделить на физические, механические, технологические и эксплуатационные.

От физических и механических свойств зависят технологические и эксплуатационные свойства материалов.

Среди механических свойств прочность занимает особое место, так как прежде всего от нее зависит неразрушаемость изделий под воздействием эксплуатационных нагрузок. Учение о прочности и разрушении является одной из важнейших составных частей материаловедения. Оно является теоретической основой для выбора подходящих конструкционных материалов для деталей различного целевого назначения и поиска рациональных способов формирования в них требуемых прочностных свойств для обеспечения надежности и долговечности изделий.

Как наука материаловедение насчитывает около 200 лет, несмотря на то, что человек начал использовать металлы и сплавы ещё за несколько тысячелетий до нашей эры. Только в 18 веке появились отдельные научные результаты, позволяющие говорить о начале осмысленного изучения всего того, что накопило человечество за всё время использования металлов.

20 век ознаменовался крупными достижениями в теории и практике материаловедения: были созданы высокопрочные материалы для деталей и инструментов, разработаны композиционные материалы, открыты сверхпроводники, применяющиеся в энергетике и других отраслях техники, открыты и использованы свойства полупроводников.

До настоящего времени основной материальной базой машиностроения служит черная металлургия, производящая стали и чугуны. Эти материалы имеют много положительных качеств и в первую очередь обеспечивают высокую конструкционную прочность деталей машин. Однако эти классические материалы имеют такие недостатки как большая плотность, низкая коррозионная стойкость. Потери от коррозии составляют 20% годового производства стали и чугуна. Поэтому, по данным научных исследований, через 20...40 лет все развитые страны перестроятся на массовое использование металлических сплавов на базе титана, магния, алюминия. Эти легкие и прочные сплавы позволяют в 2-3раза облегчить станки и машины, в 10 раз уменьшить расходы на ремонт. Основными направлениями в развитии металловедения является разработка способов производства чистых и сверхчистых металлов, свойства которых сильно отличаются от свойств металлов технической чистоты, с которыми преимущественно работают. Генеральной задачей материаловедения является создание материалов с заранее рассчитанными свойствами применительно к заданным параметрам и условиям работы. Большое внимание уделяется изучению металлов в экстремальных условиях (низкие и высокие температуры и давление).

Основой современного машиностроения справедливо считаются наукоёмкие технологии и инновации, возникающие на пересечении нескольких наук. В данный момент технический прогресс совместил в себе развитие энергетики, физические и химические достижения, высокоэффективные компьютерные технологии, программные продукты и пр. Это сочетание позволяет разрабатывать и выпускать многокоординатные, гибкие, многофункциональные машины и находить новые методы их производства.

Специалисты автомобильной, авиационной и космической промышленности много десятков лет задаются единым вопросом о создании нового материала, имеющего минимальный вес, но при этом обладающим исключительной прочностью. Чем выше эти характеристики, тем экономичнее, экологически безопаснее и надёжнее выпускаемые в этих отраслях транспортные средства. Группа исследователей из Северной Каролины и Канады смогли синтезировать сплав нового типа, которому предрекают произвести революцию в технологиях машиностроения. Сплав пока не получил официального названия, поэтому в научных работах обозначается по химической формуле — $Al_{20}Li_{20}Mg_{10}Sc_{20}Ti_{30}$. Состав представляет собой смесь 5 известных металлов: магния, алюминия, лития, титана и скандия. Плотность материала не превышает плотность алюминия, а по прочности он превзошёл входящий в его состав титан.

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

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

Желание максимально повысить энергоэффективность и экономичность транспортных средств стала причиной того, что новые машины, небольшие и крупногабаритные плавсредства и самолёты становятся всё легче. Основным пунктом снижения веса в сфере транспорта всегда считалось облегчение конструкций за счёт снижения веса кузова и шасси. Достигнув в этом значительных результатов, машиностроение нашло новую технологию, которая даст возможность продолжить облегчение.

При производстве двигателя внутреннего сгорания исследователи предприняли смелую попытку заменить металлические детали более лёгкими пластиковыми

композитами. Был создан одноцилиндровый двигатель, в большинстве узлов которого отказались от металлических составляющих. Их заменили пластиком из армированного волокна, который соответствует инъекционной формовке. Тесты показали, что такое изменение позитивно отразилось не только на весе двигателя и транспортного средства в целом, но и стало причиной более тихой работы двигателя. В качестве ещё одного бонуса было выявлено, что такая новая технология позволяет снизить количество затрачиваемого топлива, поскольку детали из пластикового армированного волокна отдают меньшее количество тепла в окружающую среду.

Настоящей сенсацией в мире машиностроения стала инновационная технология, представленная компанией Boeing. Ею является сверхлёгкий материал Microlattice, который имеет в структуре 99,99% воздуха. Из-за чрезмерной лёгкости небольшой кусок нового материала способен парить в воздухе наподобие пера или одуванчика. Кроме того, он чрезвычайно эластичен, обладает удивительной способностью к поглощению ударов, может выдерживать повышенное давление и даже восстанавливает первичную структуру после 50% деформации. Структура Microlattice состоит из ультратонких полимерных полых трубок, имеющих толщину 100 нанометров, что в тысячу раз тоньше по сравнению с волосом человека. Трубки располагаются упорядоченно в форме молекулярной решётки отдельных металлов. Между трубками всё свободное пространство занято воздухом.

Инновационные принципы и материалы машиностроения продолжают разрабатываться по всему миру. Новые высоты, которые сейчас хотят покорить инженеры и конструкторы, касаются безыносных материалов. Обычным пользователям остаётся с интересом наблюдать за новыми разработками и с наслаждением использовать их в повседневной жизни.



Рисунок 1 – Материал «перо»

Список источников :

1. Студопедия.Нет - Информационный студенческий ресурс . Современное развитие материаловедения [Электронный ресурс]/ URL: https://studopedia.net/10_30635_sovremennoe-razvitie-materialovedeniya-kak-nauki.html
2. Сайт «QWIZZ — загадки, ребусы, статусы, открытки» [Электронный ресурс]/ URL: <https://qwizz.ru/новые-технологии-машиностроении/>

МАШИНОСТРОЕНИЕ - БУДУЩЕЕ НАШИХ ВЫПУСКНИКОВ

Штыков Василий Викторович
Преподаватель высшей квалификационной категории
Государственного профессионального образовательного
учреждения «Енакиевский металлургический техникум»

«Кадры решают всё!»

Широко известная фраза первой трети минувшего века «Кадры решают всё!» обретает новое звучание в условиях формирования современного рынка труда в Республике.

Как известно, автор этой фразы – известный политик времён Советского Союза Иосиф Сталин. Сказана она им была в 1935 году во время доклада о положении дел в СССР. Следует отметить, что те годы ознаменовали начало значительного экономического и научно-технического прогресса в стране и мире. Человечество входило в период бурного развития, к сожалению, отложенного вследствие Второй мировой войны.

Исторически Донбасс всегда считался одним из крупнейших промышленных регионов Европы. Промышленность всегда была ведущей отраслью экономики Донецкого края. Донбасс обладает высоким потенциалом, он в состоянии себя кормить, и вполне может быть самодостаточным и привлекательным для инвестиций.

«Рождение Донбасса — заслуга прежде всего частной инициативы десятков, сотен предпринимателей, буквально в голой степи за несколько десятилетий построивших целые города и поселки, заводы, железные дороги и многое другое, что затем, в течение целого столетия, определяло развитие нашего региона» [1].

В начале прошлого века Александр Блок, посетив Донбасс, назвал его Новой Америкой — за невиданный для российских просторов динамизм развития, предприимчивость менеджеров и смешение народностей в едином «плавильном котле».

А уж там, за рекой полноводной,
 Где пригнулись к земле ковыли,
 Тянет гарью горючей, свободной,
 Слышны гуды в далекой дали...
 Иль опять это — стан половецкий
 И татарская буйная крепь?
 Не пожаром ли фески турецкой
 Забуянила дикая степь?
 Нет, не видно там княжьего стяга,
 Не шеломами черпают Дон,
 И прекрасная внучка варяга
 Не клянёт половецкий полон...
 Нет, не вьются там по' ветру чубы,
 Не пестреют в степях бунчуки...
 Там чернеют фабричные трубы,
 Там заводские стонут гудки.
 Путь степной — без конца, без исхода,
 Степь, да ветер, да ветер, — и вдруг
 Многоярусный корпус завода,
 Города из рабочих лачуг...

Александр Блок. «Новая Америка». 12 декабря 1913 [1].

Металлургия является важной отраслью промышленности для ДНР, которая составляет 2/3 от всего объема промышленного производства ДНР. В отрасли работает 45

предприятий. Объемы реализации металлургической продукции в ДНР в течение прошлого года выросли в 7 раз.

Будущее выпускников техникума зависит от настоящего и будущего развития машиностроительной отрасли Донецкой Народной Республики.

Целью развития машиностроения ДНР должно быть, прежде всего, удовлетворение внутреннего спроса на машиностроительную продукцию, а также расширение присутствия на внешних рынках.

В настоящее время важнейшими задачами, стоящими перед машиностроением Донецкой народной республики, являются следующие направления:

- определение целесообразности возобновления и восстановления производства продукции на данном предприятии или заводе;
- возобновление работы предприятия или восстановление мощностей предприятия для производства продукции, выпускаемой ранее, или для новой продукции;
- ускоренное инновационное развитие предприятий;
- повышение уровня коммерциализации отечественных прикладных разработок;
- опережающее развитие фундаментальных научных разработок, внедрение новых технологий и освоение нового продукта; Международная научно-техническая конференция
- переориентация производства на научно-технический вариант экономического развития, в основе которого лежит полный цикл инновационного развития «Наука – технологии – производство – сфера потребления».

Актуальность рассматриваемой темы очевидна, т.к. именно от перспективы развития и решения проблем в машиностроении зависит наше будущее – выпускников техникума и будущее машиностроительной отрасли Республики [5].

Развитие общества напрямую зависит от развития молодого поколения. В истории существует множество примеров, когда именно молодые ученые в различных отраслях народного хозяйства давали толчок новым, ещё неизвестным методам работы. Именно стремление граждан к профессиональной самореализации и развитию государства позволяют достичь высоких показателей во всех направлениях общественной жизни. Наша задача – создать необходимые условия для раскрытия научного потенциала молодых людей, использовать предложенные идеи и разработки при формировании новых подходов к построению экономики Республики.

На решение этих задач направлена деятельность различных государственных структур Донецкой Народной Республики, в том числе и ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум», которые в целом определяют техническую политику развития народного хозяйства и машиностроения в частности.

Можно сказать, что наш техникум включился в процесс возобновления, восстановления и развития производства продукции металлургических заводов в Донецкой Народной Республике.

Мы строим социальное государство. Бесплатное образование так же должно приносить эффект. Главной проблемой предприятий металлургии стало отсутствие качественных трудовых ресурсов.

При индивидуальной подготовки мы даем студенту компетенции и профессиональные навыки индивидуально. И это возможно только через наставничество.

— Наставник – это человек, который наставляет, учит, показывает, как и что делать.

Наставничество есть везде. Вопрос в том – кто должен быть этот человек? По большому счету это может быть любой, кто обладает высокой квалификацией в своей профессии. Но главное, чтобы он оставался человеком, который может передать свои компетенции. И это не просто тренер или инструктор. Наставник больше уже как старший товарищ, как друг. Это человек, который ведёт по жизни.

При наставничестве студент получает настоящую системную практику, предприятие же отбирает себе будущего сотрудника, самостоятельно отсеив не подходящие кандидатуры ещё на старте, без трудоустройства.

Главная компетенция, которая должна прививаться в современном образовании – **умение самостоятельно искать и находить необходимые знания и умения, способность**

самообразовываться и саморазвиваться, чтобы успевать за быстроменяющимся миром и новым технологическим укладом.

Главная задача, стоящих перед предприятиями Республики при решении проблем настоящего и будущего производства, является сохранение или создание ресурсно-логистической базы, без которой невозможно как само производство, так и инновационная деятельность. Реализация инвестиционной политики в краткосрочном периоде, возможна при условии наличия свободных производственных мощностей и конкурентоспособных предприятий, которые могут предложить качественную продукцию по рыночным ценам. В долгосрочной перспективе снижение внешней зависимости возможно только за счет внедрения инноваций, стимулирования привлечения не только государственных, но и частных инвестиций в промышленные предприятия и создание новых производств.

Глава Республики Денис Пушилин после состоявшегося в Донецке Международного инвестиционного форума в интервью сказал: «Иностранные партнеры проявили интерес к топливно-энергетическому комплексу, черной металлургии, машиностроению, сельскому хозяйству, строительству. То есть к большинству наших традиционных отраслей» [6].

ВЫВОД:

Уровень машиностроительного производства напрямую зависит от работы наших машиностроительных предприятий, от наполнения этих предприятий новыми кадрами, новыми идеями. Поэтому руководители машиностроительных, металлургических предприятий должны выбрать не только инвесторов, но и в первую очередь присмотреться к молодым специалистам, их предложениям, изучить и выбрать те из них, которые на данный момент наиболее приемлемы.

Выпускники техникума постоянно востребованы на рынке труда и занимают должности управленцев среднего звена, техников, механиков, мастеров или работают на высокопроизводительных станках на машиностроительных и металлургических заводах

Список литературы:

1. А.А. Блок. «Новая Америка». 12 декабря 1913.
2. Промышленный потенциал Донецкой Народной Республики 2017г., Министерство промышленности и торговли, [Электронный ресурс] режим локального доступа https://mpt-dnr.ru/upload/doc/cat_20xx.pdf
3. Предприятия ДНР — Министерство промышленности и торговли ДНР [Электронный ресурс]. URL: <http://mptdnr.ru/biz>
4. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / Кол. авт. Ред. А.В. Половян, Р.Н. Лепа. ГУ Институт экономических исследований. Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики. Донецк, 2017. 97 с.
5. Филонов О.В., Шабалина Л.В. Использование научного потенциала Донецкой Народной Республики как условие инновационного развития социальных институтов и бизнеса // Инновационные перспективы Донбасса, г. Донецк, 24-25 мая 2017 г. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – С. 153-157.
[Электронный ресурс]. URL <https://ukraina.ru/interview/20191031/1025534093>

СТАНКИ С ЧПУ В МЕДИЦИНЕ

Щепихин В.Н.

Сотрудник компании «ТРЭК-Композит», Россия, г.Москва

Применение ЧПУ станков и 3D сканеров в медицине - это одна из современных технологий на сегодняшний день. Изделия изготавливаются как правило в единичных экземплярах в соответствии со строением тела определённого пациента. Также технология применяется для изготовления детских корсетов для головы неправильной формы. Сначала неправильная форма головы сканируется ручным сканером, потом 3D изображение вносится в любую программу для трёхмерной корректировки. После этого изготавливают корсет правильной формы, затем одевают его на голову младенца. Голова при росте принимает правильную форму. Через некоторое время, как голова подрастёт, программным способом масштабируют корсет и изготавливают заново. Таким же способом изготавливаются и корсеты для других частей тела, которые нуждаются в значительной корректировке. Эта методика лечения применяется в основном только передовыми лечебными организациями.

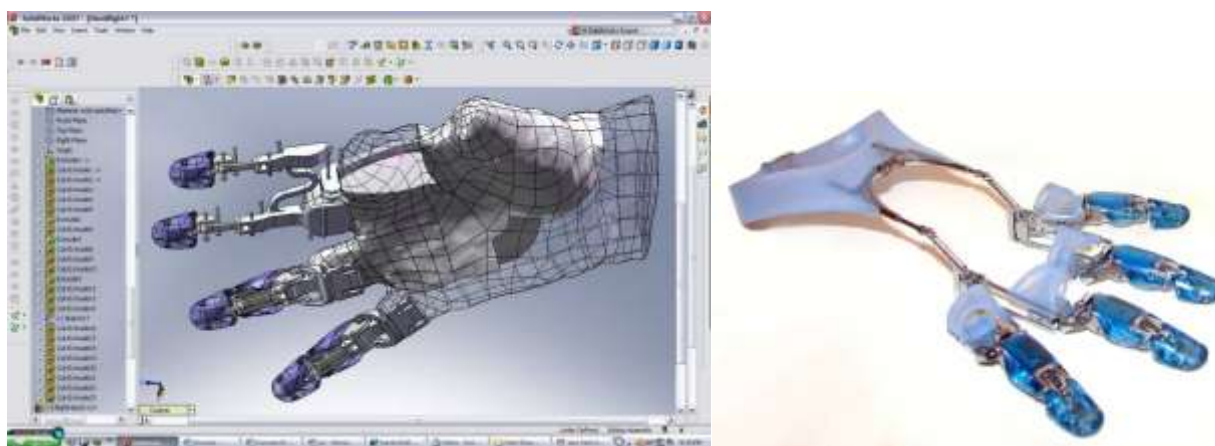


Рисунок 1 – Прототип 3D модели и полученный по нему протез

Метод ЧПУ прототипирования применяется и в стоматологии. Но самое интересное применение ЧПУ - это при повреждении конечностей. Вначале у пациента сканируют неповреждённую часть тела с разрешением 0.1-0.01мм. 3D изображение вносится в компьютер, на основе которого с высочайшей точностью повторения на станке ЧПУ будет изготовлен твёрдый протез, или форма для отливки силиконового протеза с нужным цветом. А при наличии у клиента соответствующей суммы, также на ЧПУ станке изготавливается механическая часть протеза. Современные технологии литья из силикона достигли такого уровня, что при правильном подборе цвета невозможно протез отличить от настоящей конечности. Многие протезы сейчас оборудуются датчиками с процессорами и литиевыми батареями, что позволяет выполнять человеку любые физические упражнения при замене конечности на высокотехнологичный протез.

Современное медицинское использование 3D-печати можно разделить на несколько широких категорий: изготовление тканей и органов, создание протезов, имплантатов и анатомических моделей, печать инструментов и фармацевтические исследования.

3D-печать успешно используется в медицине для изготовления сложных индивидуальных протезов или хирургических имплантатов. Имплантаты и протезы любой возможной геометрии могут быть изготовлены переводом рентгеновских, МРТ- или КТ-снимков в модели для 3D-печати с помощью специального программного обеспечения.

Быстрое изготовление нестандартных имплантатов и протезов решает насущную проблему в ортопедии, где стандартные имплантаты часто не подходят пациенту. Это верно и для нейрохирургии: черепа имеют индивидуальную форму, поэтому сложно стандартизировать черепной имплантат. Ранее хирургам приходилось использовать различный инструмент для модификации и подгонки имплантатов, иногда и прямо во время операции. Использование 3D-принтеров делает эту процедуру ненужной. Аддитивные технологии особенно востребованы, когда необходимо срочное изготовление имплантатов.



Рисунок 2 – Протезы ,созданные с помощью фрезерного станка с ЧПУ и аддитивной установки 3Д-печати

Применение аддитивных технологий в медицине настолько стремительно расширяется, что больше похоже на революцию в здравоохранении. Применение 3D-печати и системы ЧПУ для управления оборудованием в медицине дает индивидуализацию медицинских изделий, лекарств и оборудования, повышает экономическую эффективность и производительности труда, сокращает время ожидания для пациентов и улучшает доступность медицинской помощи.

Список источников:

1. Сайт «3D-печать и робототехника». Обзор применения аддитивных технологий в медицине. [Электронный ресурс]/ URL: <https://top3dshop.ru/blog/3d-printers-in-medicine.html>
Сайт компании «ТРЭК-Композит» [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.endoprotex.ru>

МАШИНОСТРОЕНИЕ – ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Щербань Фёдор Владимирович
Группа 22 АСУ, студент ГПОУ ГКПТЭ
Руководитель Исаев А.В.

Прошлое машиностроения

Машиностроение как отрасль берет свое начало в 18 веке, в этом веке впервые выпустили такие агрегаты как ткацкие станки, прядильные и паровые машины. Подвигло машиностроение на бурное развитие создание первых усовершенствованных станков металлорежущих, а также создание других металлообрабатывающих станков. Результатом всего этого стал переход от мануфактурного производства к промышленному, этот период и стал началом машиностроительной эпохи. Начало ему было положено в 1712 в Великобритании, где была создана первая паровая установка, Томасом Ньюкомен. Позже Джеймс Уатт создал первый паровой двигатель. В Россию машиностроение пришло в 1804 году, когда в Санкт-Петербурге был открыт первый завод, который занимался выпуском паровых двигателей. Чуть позже завод занялся производством железнодорожного оборудования и пароходов. Активно развиваться машиностроение начало в 19 веке, в эти годы сложились основные машиностроительные центры России: Петербург и Прибалтика. Уже к концу 19 века на данную территорию приходилось 4/5 от всей продукции машиностроения.

Наиболее развитыми отраслями стали транспортное машиностроение и сельскохозяйственное. Транспортное машиностроение в основном занималось выпуском вагонов и паровозов, что в свою очередь было обусловлено активным строительством железных дорог. Главными центрами выпуска железнодорожной продукции были Петербург, Урал и Центральный район.

Уже в те годы Россия обеспечивала машиностроительной продукцией не только себя, но и зарубежные страны. В 50-е годы 19 века начало развиваться железнодорожное и судостроительное машиностроение, толчком для этого послужила потребность активно развивающейся в то время текстильной промышленности. Это вызвало быстрый рост машиностроительных предприятий. В 1861 году были приняты Правила для поощрения машиностроительного дела, которые позволяли владельцам машиностроительных предприятий получать дозволения на беспошлинный пропуск из-за границы чугуна и железа в необходимых количествах. Благодаря этому количество крупных машиностроительных предприятий выросло в двое.

Станкостроение как отрасль получило свое развитие в 1870 году, когда был запущен первый завод, занимающийся производством металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков (завод братьев Бромлей). В 1913 году было выпущено 1490 простых, несложных станков. Но, не смотря на развитие станкостроения, большая часть оборудования все равно закупалась за границей. Гораздо лучше складывалась ситуация в сельскохозяйственном машиностроении. В то время уже выпускались почти все виды сельскохозяйственной техники и орудий. Особое развитие получило военное машиностроение. Заводы изготавливающие военное вооружение считались самыми передовыми в техническом плане. По количеству выпускаемых изделий российские заводы с легкостью конкурировали со странами Европы и Америки. Заводы были оснащены обширными техническими средствами и квалифицированным персоналом высокого

уровня, что обеспечивало российские броненосцы дальнобойным оборудованием, тяжелым оборудованием и осадным оборудованием.

Заказы военной промышленности имели огромное значение для развития машиностроения в целом. Возрастание потребностей в машинах для различных отраслей народного хозяйства влекло за собой совершенствование и развитие машиностроительных производств. Осваивались новые материалы, производственное оборудование, а также новые производственные технологии. Важным нововведением в машиностроении стало поточно-массовое производство. К концу 19 века поточно-массовое производство имело специализированное оборудование, развитую систему средств механизированного межоперационного транспорта. При запуске крупносерийного производства осуществлялся переход к полуавтоматическим и автоматическим металлообрабатывающим станкам. Впервые подобные станки начали использоваться в Германии, в России они появились в 1935 году. Современное состояние машиностроительной отрасли Вплоть до 90-х годов машиностроение развивалось активными темпами, особенно в военные годы, в самый пик военной промышленности. В то время военное производство было достаточно высокого качества, что позволило одержать победу в войне. Однако в 1990 году наметился спад активности машиностроения. Хотя стоит заметить, что даже при снижении экспорта продукция машиностроения за рубежом все равно была востребованной. Особенно большим спросом пользовалась оборонная продукция. В 90-х годах началось массовое повышение цен на сырье, металл, топливо, что негативно сказалось на развитии машиностроения. Многие предприятия меняли свой профиль. Вернуть машиностроение на былой уровень удалось только в 1998 году, после окончания кризиса. В 98 году резкое соотношение рубля и доллара привело к освобождению значительного числа ниш на рынке занятых подорожавшим импортом. Начиная с 2004 года машиностроение стало оснащаться новым поколением программируемых металлообрабатывающими станками. По сравнению с 2006 годом в 2007 процент производства выросло на 116%. Современные положительные тенденции развития машиностроения: Создание крупных интегрированных структур в отраслях и консолидации активов производителей. Увеличение объемов государственной поддержки таких отраслей как: авиастроение, судостроение, транспортное машиностроение, энергетическое машиностроение. Если есть положительные тенденции, соответственно есть и отрицательные тенденции развития машиностроения: Агрессивная ценовая политика транснациональных компаний. Неблагоприятная макроэкономическая конъюнктура, которая влияет на снижение рентабельности продукции. Высокий уровень использования импортных комплектующих на производстве. Однако не смотря на все предпринимаемые меры, в 2008 году машиностроение испытало сильнейший упадок, какого не испытывало уже давно.

Будущее машиностроения

В будущем производственные мощности станут модульными и гораздо более гибкими, чем современные заводы. Чтобы достичь этого, понадобятся миниатюрные процессоры и устройства хранения данных, датчики и преобразователи. Вспомогательные средства будут встроены во все виды оборудования, а также в заготовки изделий, материалы и инструменты; широкое применение найдет и новое программное обеспечение для работы со структурированными потоками данных.

За счет этих инноваций будет обеспечен обмен данными и командами между изделиями и технологическим оборудованием. Изготавливаемое изделие будет с самого

начала снабжаться цифровой памятью и сможет обмениваться информацией с технологической средой на всех этапах производства. Проектируемый продукт превращается в киберфизическую систему, объединяющую виртуальный и реальный миры.

В результате подобного процесса заводы будущего смогут облегчить оптимизацию технологических процессов и лучше управлять ими. Часть элементов «интеллектуального завода» уже существует, но, по общему мнению специалистов, для достижения практически полной автоматизации понадобится еще очень много времени.

Появление «голубых воротничков»

Киберфизические системы приведут к возникновению нового класса рабочих мест, находящихся где-то между современными «синими воротничками», зарабатывающими физическим трудом, и «белыми воротничками», занимающимися трудом умственным. На таких рабочих местах сохранятся элементы физической работы, но, помимо этого, потребуются более глубокие знания и опыт, необходимые для запуска и управления всё более взаимосвязанными системами и технологическими процессами предприятия.

Например, технологическая служба сможет обеспечить эффективную разработку последовательных инструкций по выпуску изделий. Простые программные интерфейсы позволят создавать различные маршрутные технологии выпуска новых изделий, оценивать и сравнивать их по таким критериям, как производительность и себестоимость, а затем выбирать наиболее эффективный маршрут.

Аналогичным образом эти «голубые воротнички» будут более тесно взаимодействовать с другими сотрудниками на предыдущих и последующих этапах жизненного цикла изделия. Сюда относится и обратная связь с конструкторами, и консультации в отношении оптимизации цепочки поставок, и интеграция в производственный процесс знаний, полученных из опыта конечных пользователей изделия.

Сотрудники на новых рабочих местах будут в значительно большей степени обмениваться данными как с оборудованием, так и друг с другом.

Всё это позволит им как на рабочем месте, так и в дороге поддерживать более сложные процессы, относящиеся к проектированию, изготовлению и обслуживанию изделий, повышению качества и безопасности.

Объединение процессов

Для реализации концепции будущего машиностроения потребуется ликвидировать многочисленные несовместимости и нестыковки при передаче данных. Важнейшее условие достижения поставленной цели - снизить себестоимость и повысить гибкость производства, а также сократить сроки внедрения инноваций.

Создание киберфизических систем, в состав которых входят программное обеспечение, датчики, процессоры и средства связи, а также создание соответствующих технологических процессов приведет к 30-процентному росту производительности.

В состав взаимосвязанной производственной среды постепенно будут вовлекаться не только станки и технологическое оснащение завода, но и тысячи других систем. Например, объединение систем управления ресурсами предприятия (*ERP*) с автоматизированными системами управления производством (*MES*) позволит установить связь между такими процессами, как управление материалами, снабжением, планированием загрузки персонала и расчет себестоимости, с одной стороны, и управление работой производства - с другой.

Для этого потребуется стандартизация различных форматов хранения данных, операционных систем и языков программирования, чтобы данные передавались из одной системы в другую без искажений и потерь.

Литература:

1. https://spravochnick.ru/mashinostroenie/istoriya_mashinostroeniya/
2. <https://sapr.ru/article/24751>