

# МОДУЛЬ 1

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

### ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК

#### История развития техники и технологий

#### ***Цель занятия:***

На примере истории развития техники и технологии предоставить учащемуся возможность сделать собственный вывод относительно динамики и перспектив развития инженерии, а также необходимости поэтапного погружения в профессиональную деятельность инженера; расширить, углубить и систематизировать знания учащихся о специфике и многообразии инженерной деятельности, ее социальной, экономической и культурной значимости.

### УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

С момента своего появления в первобытном обществе и до наших дней человек стремится улучшить качество своей жизни путем применения различных орудий, механизмов, машин и приборов, а также более эффективных технологий их изготовления.

Решающим этапом в процессе становления человека явился переход к изготовлению орудий и иных средств труда. Еще Б. Франклин определил человека как *toolmaking animal*, т. е. животное, делающее орудия.

Принятое в исторической науке деление каменного века (от 10–2 млн. до 4–3 тыс. лет до н. э.) на палеолит, мезолит и неолит исходит из уровня развития ручных каменных орудий труда того времени. Главным видом орудий в период палеолита были рубила, резцы, скребки, ударники и более мелкие орудия, изготовленные из осколков камня. Они имели универсальное назначение, являясь как орудием труда, так и оружием.

К концу палеолита значительно изменилась техника обработки камня. Появились составные орудия труда (например, копье-металка). Неолитическая эпоха представлена полированными орудиями из кремня, а также из более мягких пород, глиняной посудой и др. Глиняная посуда того времени изготовлялась без гончарного круга. В конце неолита появились специальные мастерские по изготовлению каменных орудий. Они располагались вблизи выходов кремня или других горных пород на поверхность земли, пригодных для изготовления орудий (обсидиан, кварц, сланец), и содержали огромные скопления незаконченных орудий и

отбросов, образующихся при их производстве.

В период бронзового века (2–1 тыс. лет до н. э.) человек освоил выплавку руды. Опыты показали, что примесь олова делает медь более твердым, легкоплавким и красивым металлом. Так в II тыс. до н. э. были разработаны способы получения первых сплавов бронзы. Из нее изготавливали оружие, орудия труда, посуду и украшения, хотя наряду с этим еще долго пользовались медными и каменными орудиями.

Крупные предметы были полыми, мелкие – из сплошного металла. Обычным способом литья в тот период было литье с помощью восковой модели. По этой технологии из воска изготавливалась модель изделия. Модель обмазывали глиной и высушивали. Форму нагревали, воск вытекал через отверстия. Через них же заливали расплавленный металл. Так зародился метод литья по выплавляемым моделям.

Так как территория Беларуси далека от месторождений меди и олова, сплавом которых является бронза, предметы из нее здесь встречались редко, а опыт обработки практически отсутствовал.

В железном веке (I тыс. лет до н. э. – I в. н. э.) человек освоил выплавку рудного железа, его ковку и литье. Прямое получение железа из руды произвело настоящий переворот в развитии производительных сил и всей материальной культуры. Его широкое применение в качестве материала для изготовления оружия и инструментов началось только в I-м тыс. лет. до н. э.

Основной мастерской железного века была кузница, в которой ковали различные инструменты – оружие, ножи, лемехи плугов, подковы, различные предметы домашнего обихода, подковывали лошадей и т. д. Являясь общедоступным и дешевым материалом, железо очень скоро проникло во все отрасли производства, быта и военного дела.

Совершенствование оружия постепенно привело к более частым войнам и захвату территорий, и захваченных пленных превращали в рабов. Так развитие орудий труда и оружия способствовало переходу от первобытнообщинного уклада жизни к рабовладельческому строю и образованию государств. Географическими пределами этой эпохи были территории древнегреческого (IX–I вв. до н. э.) и древнеримского государств (VIII в. до н. э. – середина V в. н. э.), а также стран и народов, находившихся под их влиянием.

Историческое развитие техники и технологий античности оценивается как новый уровень в организации труда, в применении новых материалов для изготовления более сложных орудий труда (трибулы), в совершенствовании различных операций в ремесленном производстве (греческий ткацкий станок) и строительстве (водопровод, многоэтажные строения) в распространении

технических механизмов и приспособлений (подъемные механизмы, колесные повозки, гребное судно), в развитии оружия (катапульты, гелеполы) и т.д.

Эпоха средневековья охватывает период с V по XV в. В практической деятельности человечества произошли радикальные технико-технологические изменения. В сельское хозяйство был внедрен тяжелый колесный плуг, усовершенствовались упряжи для лошадей, водяные и ветряные мельницы для помола зерна и просеивания муки. Водяной привод стал применяться в кузнечном, сыромятном, сукновальном и других ремеслах. В хозяйственной и культурной жизни стали использоваться различные механические устройства (часы, подъемники и пр.).

Видеоролик «Инструменты раннего средневековья»

[https://www.youtube.com/watch?v=ugU7\\_i9gvNE](https://www.youtube.com/watch?v=ugU7_i9gvNE)

Эпоха Возрождения (XIII–XVI вв.) ознаменовала собой широкое распространение мануфактур, которые пришли на смену ремесленным цехам. Эта новая форма материального производства занимала промежуточное место между ремеслом и крупной машинной индустрией. Она основывалась на ручном производстве ремесленного типа, но в то же время закладывала предпосылки для создания машинной техники. По своей социально-экономической природе мануфактура была переходной формой. Сначала она была в виде феодального производства (когда рабочие мануфактур вербовались из крестьян, которые отбывали на них барщину), позже в виде капиталистического производства (когда рабочие стали вольнонаемными).

Видеоролик «7 ГЕНИАЛЬНЫХ ИЗОБРЕТЕНИЙ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ»

<https://www.youtube.com/watch?v=iEkdCh0KPq8>

Новое время (XVII–XIX вв.) характеризуется радикальными изобретениями и инновациями, которые привели к созданию машинного производства. Были освоены новые виды энергии, появились новые виды производственной деятельности, разрабатывались и внедрялись новые производственные технологии, началось сближение науки и промышленного производства.

Видеоролик «Четыре промышленные революции»

<https://www.youtube.com/watch?v=rAg4iIF2qGc>

Развитие промышленного производства принято делить на 4 этапа, границами которых являются промышленные революции.

Первая промышленная революция в Европе и США позволила перейти от аграрного общества к индустриальному. Этот период связывают с изобретением механических устройств, например, первого механического станка, изобретенного в 1784 г. металлургом Г. Кортон.

***Генри Корт (1740 — 1800)** Английский металлург. Родился в семье каменщика. В 1783 получил патент на изобретённый им способ проката сортового железа с помощью особых валков. В 1784 усовершенствовал способ передела чугуна в сварочное железо, что сыграло большую роль в развитии английской металлургии в период первой промышленной революции.*

Вторая промышленная революция длится со второй половины XIX века до начала XX века и характеризуется массовым освоением поточного производства, широким применением электричества и химикатов. В этот период Г. Форд налаживает массовое производство и открывается первая технологическая линия на скотобойне в г. Цинциннати (штат Огайо, США) (1870 г.).

***Генри Форд (1863 — 1947)** Американский промышленник и бизнес-магнат, основатель Ford Motor Company. Отец массового автопрома: во многом благодаря предпринимателю автомобиль из игрушки для богачей превратился в доступное средство передвижения. Он также первым внедрил 40-часовую рабочую неделю, запустил конвейерное производство, чётко спланировал системы управления и улучшил положение рабочих.*

Третьей промышленной революцией обычно обозначают так называемую «цифровую революцию» – повсеместный переход в производстве к применению информационно-коммуникационных технологий и автоматизации. Ее связывают с появлением в 1969 г. первого программируемого логического контроллера Modicon 084 для автомобилестроительной компании General Motors.

Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) связывается с поддержкой исследований для создания полностью автоматизированных производств, линии и изделия, на которых взаимодействуют друг с другом и потребителями в рамках концепции Интернета вещей, за счет чего обеспечивается выпуск индивидуализированной продукции. Основными технологиями Индустрии 4.0 являются:

-аддитивные технологии;

- облачные технологии;
- технологии безопасности киберфизических систем;
- промышленная сенсорика;
- технологии «дополненной реальности»;
- технологии интернета вещей (IoT —Internet of Things);
- технологии BigData обработки больших массивов производственных данных и др.

Рассмотрение истории возникновения и совершенствования техники и технологий позволит прогнозировать и обоснованно определять основные тенденции и перспективную стратегию развития современной инженерной мысли.

***Вопросы для обсуждения:***

Чем обуславливается быстрая смена технологических укладов в XX веке?

Какие современные тенденции развития инженерной мысли вы можете выделить?

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Аддитивные технологии** – обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели методом послойного добавления материала.

**Большие данные** (BigData – обширные наборы данных, характеризующиеся значительными объемами, разнообразием, скоростью обработки и/или вариативностью, требующие масштабируемой технологии для эффективного хранения, манипулирования, управления и анализа.

**Индустрии 4.0** (четвертая промышленная революция) – собирательное понятие, охватывающее ряд современных технологий, связанных с автоматизацией, обменом данными и производства. Понятие определено как набор технологий и концепций для организации цепи создания стоимости, включающий облачные технологии, искусственный интеллект, Интернет вещей, большие данные, виртуальную и дополненную реальность, блокчейн и т. п. Главное отличие технологий Индустрии 4.0 от предыдущих состоит в том, что они соединяют устройства между собой, с целью обмена данными и решения производственных задач без участия человека.

**Интернет вещей** (IoT – Internet of Things) – это сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. Устройства, входящие в IoT, могут отслеживаться и/или управляться удаленно.

**Кибербезопасность** – состояние защищенности информационной инфраструктуры и содержащейся в ней информации от внешних и внутренних угроз.

**Облачные технологии** – комплекс технических и технологических решений, обеспечивающих предоставление пользователю вычислительных ресурсов, средств хранения данных и программного обеспечения как услуги с удаленным доступом.

**Орудия труда** – главная часть средств производства. Включают в себя машины, приборы, двигатели и т.п., с помощью которых в процессе производства обрабатываются предметы труда, изготавливается продукция.

**Промышленная революция** – кардинальные качественные изменения, происходящие в обществе под воздействием революции в технике, технологии, способах взаимодействия человека со средствами труда.

**Промышленная сенсорика** – технологии, позволяющие осуществлять взаимодействие с ЭВМ посредством прикосновения к его частям (контактные интерфейсы) или посредством движения рядом с ЭВМ без прикосновения к нему (бесконтактные интерфейсы), а не путем изменения положения его механических частей (клавиш, рычагов и т.д.).

**Технологии «дополненной реальности»** – технологии введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации. Технологии виртуальной и дополненной реальностей обеспечивают воздействие на органы чувств человека, в результате которого человек получает

возможность воспринимать нематериальные объекты с заранее заданными характеристиками и взаимодействовать с ними в реальном времени либо воспринимать материальные объекты с заранее заданными характеристиками, отличными от реальных характеристик таких объектов. Эти технологии могут быть использованы для решения задач проектирования и обучения при проектировании, тестировании разработанных проектов, разработки инженерных приложений, в промышленном строительстве, послепродажном обслуживании продукции, в которое могут входить и данные о работе товара в режиме реального времени.

**Технологический уклад** – комплекс технологически сопряженных производств, характерных для определенного уровня развития общественного производства (ядро технологического уклада), ключевым фактором формирования которого является развитие определенных технологических направлений.