

## МОДУЛЬ 3

### ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

#### ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК

**ТЕМА. Машиностроение. Структура машиностроительного предприятия, организация функционирования производства на основе концепции индустрии 4.0. Примеры внедряемых информационных технологий (1 час)**

**Цель занятия:** познакомить обучающихся с особенностями работы машиностроительных предприятий РБ и производимой ими продукцией; рассмотреть структуру типового машиностроительного предприятия и особенности организации функционирования производства на основе концепции индустрии 4.0 с применением современных цифровых программных комплексов; расширить, углубить и систематизировать знания учащихся о специфике и многообразии инженерной деятельности на современном машиностроительном предприятии.

**Аннотация:** *Машиностроение* – главная отрасль промышленного производства, влияющая на развитие других сфер хозяйственной деятельности и отражающая уровень научно-технического состояния и обороноспособности страны. Современное машиностроительное предприятие для выпуска конкурентноспособной продукции и повышения эффективности деятельности применяет различные цифровые технологии в конструкторско-технологической подготовке производства и организации бизнес-процессов.

#### **Содержание**

**Машиностроение** является ключевой отраслью для разработки, производства и распространения современных машин, оборудования и производственных технологий в других сферах экономики.

Машиностроительный комплекс Республики Беларусь включает производство электрооборудования, машин и оборудования, вычислительной, электронной и оптической аппаратуры, а также транспортных средств и оборудования. На его долю приходится более 16% обрабатывающей промышленности республики. Машиностроительный комплекс Беларуси представляют около 250 крупных и средних организаций.

Белорусские машиностроительные предприятия широко известны за рубежом благодаря таким национальным брендам, как карьерные самосвалы

«БЕЛАЗ», тракторы «Беларус», грузовые автомобили «МАЗ», спецтехника «Амкодор» и сельскохозяйственная техника «Гомсельмаш».

Структура машиностроительного предприятия – это состав и соотношение его внутренних звеньев: производств, цехов, отделов, лабораторий, составляющих единый хозяйственный комплекс.

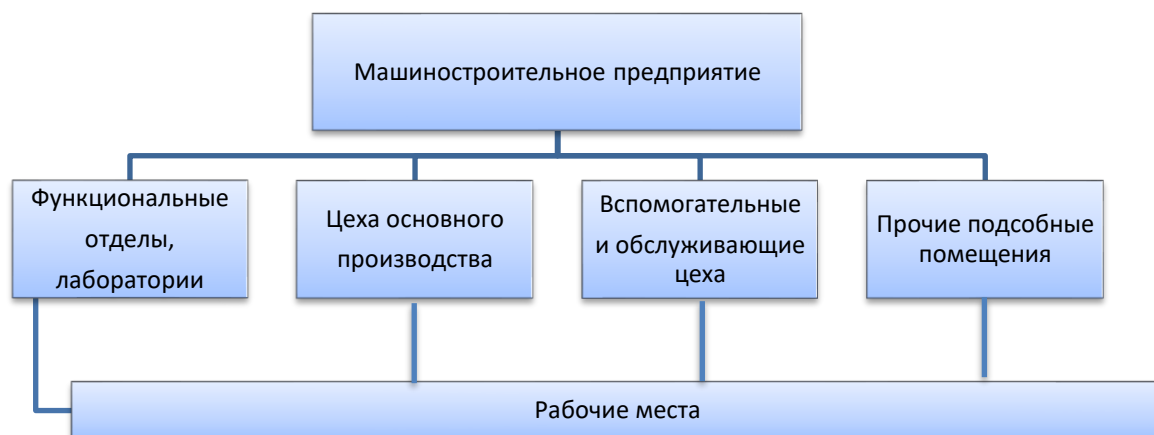


Рисунок 1. Производственная структура предприятия

Структурной основой машиностроительного предприятия является *цех*, представляющий собой совокупность производственных участков. Производственный участок объединяет группу рабочих мест.

Рабочее место – элементарная единица структуры предприятия, где размещаются исполнители работы, технологическое оборудование, оснастка и предметы труда.

Состав цехов, сооружений завода определяется назначением выпускаемой продукции, характером технологических процессов, требованиями к качеству изделий и другими производственными факторами, а также в значительной мере степенью специализации производства и кооперирования предприятия с другими предприятиями и смежными производствами.

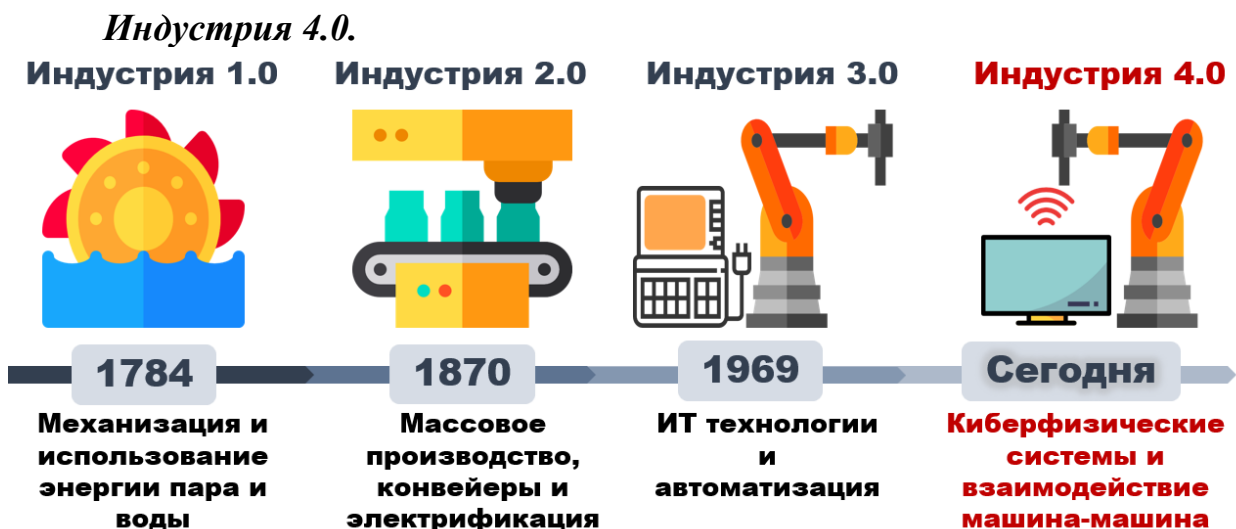
Состав цехов предприятия может быть определен исходя из следующего производственного деления заводов:

1. Машиностроительные заводы с полным производственным циклом, включающим все этапы изготовления машины; такие заводы имеют все три основные группы цехов – заготовительные, обрабатывающие и сборочные.

2. Машиностроительные заводы, выпускающие только заготовки для различных деталей машин, т.е. отливки, поковки, штамповки, которыми они снабжают другие машиностроительные заводы. Основные цеха – крупные литейные и кузнечные, кроме того, в ряде случаев на таких предприятиях производится предварительная механическая обработка (обдирка) для

выявления поверхностных дефектов, а также для снижения объема транспортируемого металла.

3. Заводы, производящие механическую обработку заготовок, полученных с других предприятий и сборку машин, а также заводы, производящие только сборку машин из деталей, узлов и агрегатов, полученных с других заводов («отверточная сборка» - часто применяется при начале продвижения продукции на новом рынке). В состав таких заводов входят обрабатывающие (механические) и сборочные цехи, во втором случае – только сборочные.



***Первая промышленная революция** (конец XVIII – начало XIX вв.) ускорила переход от аграрной экономики к промышленному производству за счет изобретения паровой энергии, механических устройств, развития металлургии. **Вторая промышленная революция** (вторая половина XIX в. – начало XX в.) мотивировала изобретение электрической энергии, последовавшее поточное производство и разделение труда. **Третья промышленная революция** (с 1970г.) детерминировала применение в производстве электронных и информационных систем, обеспечивших интенсивную автоматизацию и роботизацию производственных процессов. Несмотря на активное внедрение различных видов инфокоммуникационных технологий, электроники и промышленной робототехники в производственные процессы, автоматизация промышленности, начавшаяся в конце XX века, имела локальный характер. Каждое предприятие или его подразделение использовали собственную систему управления, которая была несовместима с другими системами. Развитие интернета, инфокоммуникационных технологий, устойчивых каналов связи, облачных технологий и цифровых платформ, обеспечили появление открытых информационных систем и глобальных промышленных сетей, выходящих за границы отдельного предприятия и взаимодействующих между собой. Такие системы и сети оказывают преобразующее воздействие на все сектора современной экономики и бизнеса. Они переводят промышленную автоматизацию на новую **четвертую ступень индустриализации**.*

Компонентами индустрии 4.0 являются интернет вещей, искусственный интеллект, машинное обучение, автоматизация, робототехника, облачные вычисления, базы больших данных, аддитивное производство, кибербезопасность, интеграционная система, моделирование, дополненная реальность. Цифры «4.0» в названии данного направления означают, что такой этап развития промышленности настолько

перспективен, что может привести к четвертой промышленной революции, при которой предполагается полная автономность производства.

Уровень развития машиностроения – это один из признаков, определяющих общее состояние экономики государства. Качественно и количественно развитая машиностроительная отрасль способна обеспечить страну технологической независимостью и экономической безопасностью.

На сегодняшний день рост основных показателей эффективности машиностроительного производства: рост производительности труда, снижение затрат, может быть обеспечен внедрением в производственную практику современных цифровых подходов к организации конструкторско-технологической подготовки производства.

Цифровая трансформация (Digital transformation) рассматривается как процесс внедрения цифровых технологий в производственные и бизнес-процессы предприятия. В результате этого деятельность промышленного предприятия значительно изменяется, происходит цифровая трансформация всех звеньев цепочки добавленной стоимости.

Цифровые технологии – это комплекс информационных, информационно-коммуникационных, сетевых технологий, основанных на принципе преобразования структурированных и неструктурированных данных в цифровые активы, а также способы их хранения, обработки, аналитики, адаптированные для оперативного принятия управленческих решений.

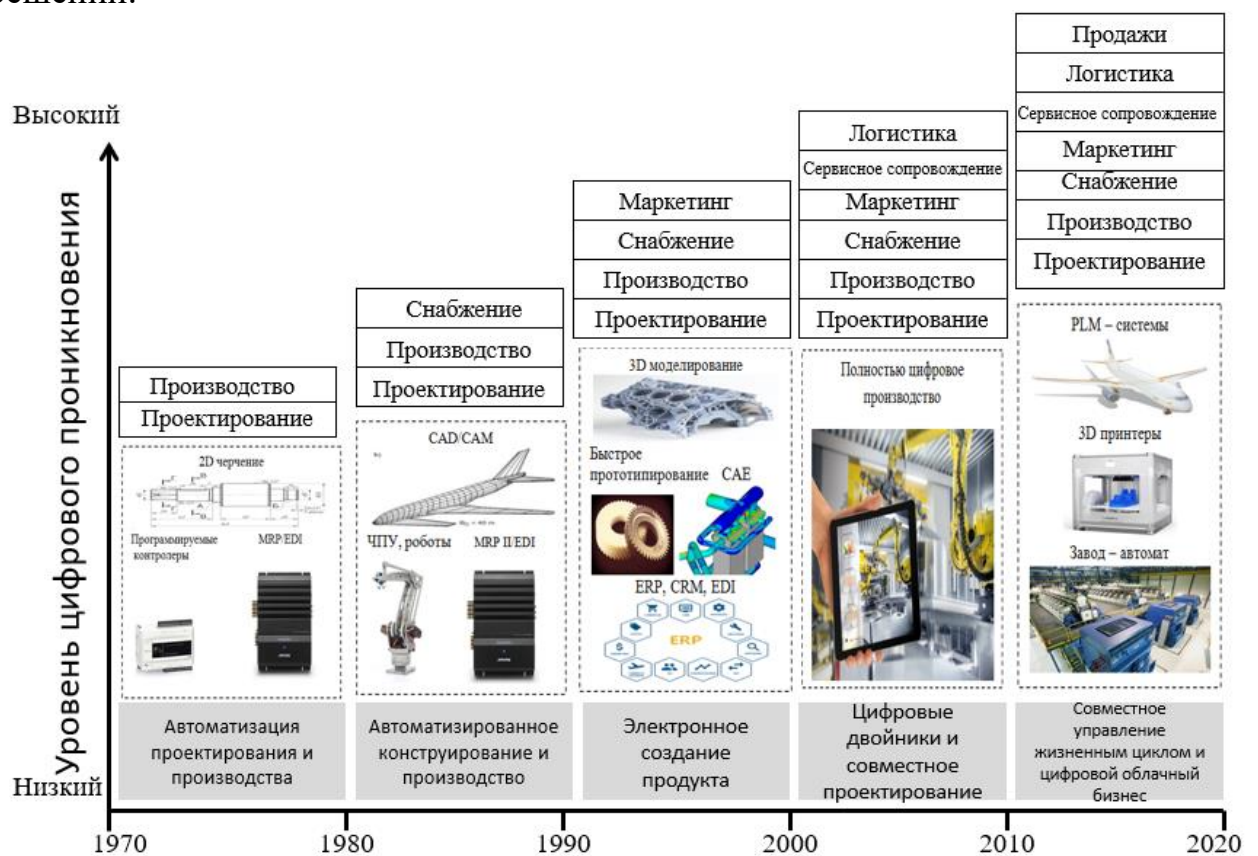


Рисунок 3 - Эволюция цифрового производства

Цифровизация производства — это новый этап развития, абсолютно новый темп, иная скорость проникновения технологий, скорость принятия решений и скорость движения инженерной мысли. Предлагаемый цифровой подход к организации технологической подготовки производства позволит принципиально сократить сроки вывода новой продукции на рынок, уменьшить операционные издержки, повысить качество конструкторской и технологической документации, обеспечивая конкурентные преимущества обладателям таких решений. Но реализовывать проекты цифровизации, создавать прогрессивное оборудование и инструменты, разрабатывать высокоэффективные технологии необходимо с одновременной подготовкой передовых инженерных кадров, способных осуществить данные планы и успешно решить поставленные задачи.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Машиностроение** – вид производственной деятельности предприятий обрабатывающей промышленности и сферы услуг, специализирующихся на проектировании, производстве, обслуживании и утилизации всевозможных машин, технологического оборудования и их деталей.

**Цифровая трансформация (Digital transformation)** рассматривается как процесс внедрения цифровых технологий в производственные и бизнес-процессы предприятия.

**Цифровые технологии** – это комплекс информационных, информационно-коммуникационных, сетевых технологий, основанных на принципе преобразования структурированных и неструктурированных данных в цифровые активы, а также способы их хранения, обработки, аналитики, адаптированные для оперативного принятия управленческих решений.

### *Связь с учебным предметом*

Информатика, математика, физика, химия, биология, география, черчение.