

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
ННІ МІТ  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

**Пупань Л.І.**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

**з дисципліни «Системи технологій»**

Харків

**ЛЕКЦИЯ № 1**  
**ПОНЯТИЕ О СИСТЕМАХ ТЕХНОЛОГИЙ И**  
**ИХ РОЛЬ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ПРОГРЕССЕ.**  
**РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Понятие технологий и их классификация
2. Роль технологий в социально-экономическом развитии человечества
3. Относительный уровень технологий
4. Понятие о системах технологий. Иерархия технологий в системе
5. Цикл жизни технологий и технологических систем. Непрерывность технологического прогресса
6. Технологическое развитие эволюционного и революционного типа. Промышленные революции – САМ.РАБ. №1.

1. В материальной сфере производства *технология определяется как наука и совокупность сведений о различных способах обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства в различных отраслях промышленности для получения готовой продукции. Задачей технологии как науки является выявление физических, химических, механических и других закономерностей с целью определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов.*

*Под технологией в широком плане понимают совокупность приемов и способов переработки (обработки) различных материальных и нематериальных сред.*

Современная трактовка понятия «технология» должна также включать и предполагать особую роль человеческого фактора, информационные, коммуникационные, ресурсосберегающие, природоохранные, гуманитарные аспекты, технология должна быть направленной на гармонизацию отношений производство-человек-среда обитания.

Современные технологии являются сложными, разнообразными объектами (системами), для их изучения в первую очередь следует применить принцип группировок, выделив существенные признаки, по которым производится классификация технологий.

Отличительные признаки, по которым обычно классифицируют технологии:

- принадлежность к отрасли народного хозяйства;
- процессы, определяющие их сущность;
- область применения;
- уровень сложности;
- динамика развития;
- потребность в ресурсах;
- качество переработки сред;
- место в процессе производства;
- конкурентное влияние;
- экологическая оценка и т.д.

2. Одной из характерных особенностей современной науки, промышленности и жизни вообще стало немислимое ранее ускорение темпов развития, обусловленное научным прогрессом, техническими и технологическими инновациями.

Роль технологий непрерывно возрастает сегодня, наш век называют «веком технологий» и не случайно все чаще применяется термин «технологический прогресс», т.к. *уровень технологии любого предприятия оказывает решающее влияние на экономические показатели его деятельности, экономическую устойчивость предприятия, на прочность его позиций на рынке.*

Именно развитие технологий позволит человечеству решить многие проблемы, с которыми оно сталкивается, ответить на многие вызовы, касающиеся всех сторон его существования.

**3. Среди основных критериев оценки относительного уровня технологий выделяют следующие:**

- ▼ наукоемкость;
- ▼ уровень характеристик производимой продукции;
- ▼ степень загрязнения окружающей среды (экология);
- ▼ уровень организации производства на предприятии и т.д.

Если технологии принадлежат одной отрасли, то наиболее простой является оценка уровня объекта производства (характеристик продукции).

Относительный уровень технологий, относящихся к разным отраслям, может быть оценен по динамичности их развития и по взаимному влиянию.

**4. Технологии, существующие в обществе в определенный момент, тесно взаимосвязанные, оказывающие взаимное влияние, образуют систему технологий.**

*Взаимосвязь технологий является генератором прогресса.*

Не все технологии оказывают равное влияние на общую систему, т.е. существует **иерархия технологий в системе**: различают *фундаментальные технологии* (базируются на научных концепциях и законах), *общие технологии* (однородные составные части фундаментальных технологий), *прикладные технологии* (предназначены для решения прикладных задач ограниченного масштаба).

*Фундаментальные (прежде всего) и общие технологии благодаря их высокому положению в иерархии имеют наибольшее влияние на систему в целом.*

**5. Цикл жизни технологий графически может быть представлен в координатах: характеристики технологии → суммарные средства, инвестированные в ее развитие (капиталовложения), или время, (S-образная кривая, Р. Фостер, 1986 г.), рис.1,а.**

Т.о., S-образная кривая отражает зависимость между вложениями ресурсов в технологию и соответствующей этим вложениям «отдачей».

Под действием созидательных сил в лице новых технологий старая технология погибает, происходит движение вверх как бы по ступенькам, где ступеньками являются новые технологии.

*В итоге научно-технический прогресс представляет собой последовательную смену технологических систем, рис.1,б.*

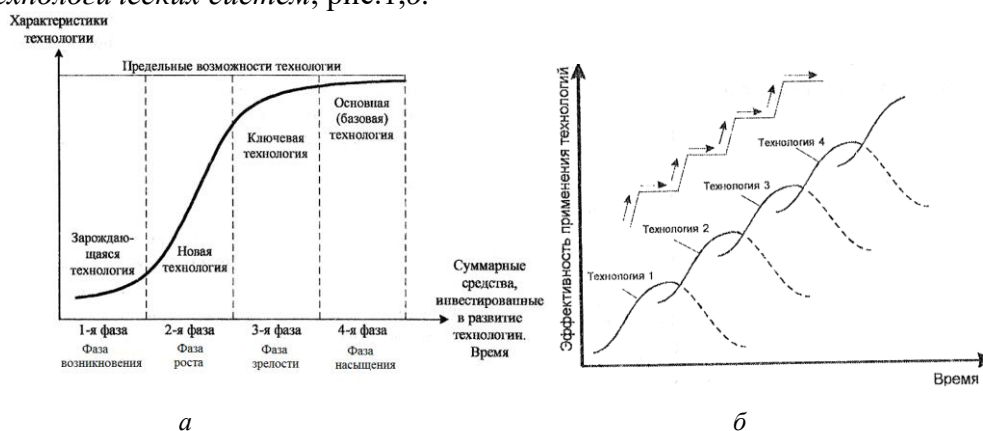


Рисунок 1 – Схема развития (цикл жизни) технологии (а) и непрерывность прогресса технологий (б)

## ЛЕКЦИЯ № 2 ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ РОЛЬ В СИСТЕМЕ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Понятие инноваций. Технологические инновации
2. Классификация инноваций. Инновационный процесс
3. Технопарки
4. Новые технологии и экономический риск
5. Инвестиционное обеспечение технологического уровня производства
6. Основные направления инновационно-инвестиционной деятельности в Украине – САМ. РАБ. №2.

1. В соответствии с международными документами (стандартами) **инновация** определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам .

Ядром инновации является **технологическая инновация**, которая заключается в постоянном порождении многообразия положительных технологических изменений.

Инновация сегодня представляет собой новую форму интеграции технологии в производственный процесс предприятия и охватывает все сферы деятельности предприятия.

2. Для систематизации разнообразных инноваций их классифицируют по следующим признакам, рис.1.

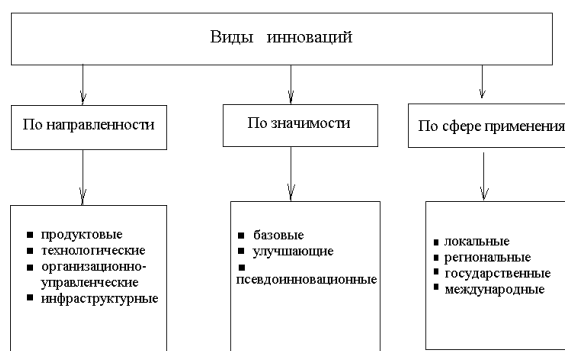


Рисунок 1 – Классификация инноваций

Например, *по направленности*:

- продуктовые (товарные) инновации – технологическое усовершенствование продукции (принципиально новые изделия, усовершенствованные изделия или изделия, созданные на новых или значительно усовершенствованных методах производства);
- технологические инновации имеют место в случае полной замены технологии производства продукции (новые технологии, материалы, оборудование, источники энергии);
- организационно-управленческие инновации – это такие процессы, при применении которых создают (используют) новые методы организации и управления производством;
- инфраструктурные инновации могут быть применены во всех 3-х предыдущих видах.

**Инновационный процесс (ИП)** – это процесс преобразования научных знаний в инновации, т.е. последовательная цепь этапов, в ходе которых инновации проходят путь от идеи до конкретных продуктов, технологий или услуг и распространяются при практическом использовании. Инновационный процесс состоит из последовательности звеньев от

фундаментальных и прикладных исследований; опытно-конструкторских работ – до промышленного производства изделий, организации сбыта продукции и диффузии (распространения уже однажды успешно внедренной инновации).

**3. Основной идеей технопарков является коммерциализация результатов научных исследований университетских, академических и других исследовательских центров, научная продукция которых с помощью инновационных процедур доводится до производственных структур с последующим выводом на рынок.**

Технопарки, являясь одной из наиболее удачных форм организации инновационной деятельности, как правило, имеют льготы по налогообложению прибыли, различные системы налоговых скидок и льготных кредитов, системы ускоренной амортизации оборудования, льготы при аренде основных средств и при выполнении таможенных операций. В большинстве стран основную часть финансирования научные и технологические парки получают от государства.

**4. Технологические нововведения – это рисковая категория.**

*Технологический риск можно определить как вероятность потери предприятием некоторой части собственных ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате разработки и внедрения технологических новшеств.*

Риски, возникающие при разработке и внедрении новых технологий, поддаются предвидению с помощью многих методов, подчиняются определенной логике и предсказуемы. Существуют способы минимизации некоторых видов риска или полной их ликвидации.

В основе этих процессов лежит определение *рисковых пределов*.

*Приближение к рисковому пределу можно определить по резко возрастающим издержкам производства.*

**5. Инвестиции** – это денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в т.ч. имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в различные отрасли экономики внутри страны и за ее рубежом, в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Инвестиции и инновации – две неразрывно связанные сферы экономической деятельности.

Важнейшим, приоритетным направлением инновационно-инвестиционной деятельности, заслуживающим государственной поддержки, в большинстве экономически развитых государств является *развитие ресурсосберегающих, экологически чистых высоких технологий, оказывающих влияние на все сферы жизни* (пример – финансирование нанотехнологий и создание приоритетных программ на государственном уровне).

### ЛЕКЦИЯ № 3

#### РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

- 1. Стратегии предприятия. Роль технологической составляющей в процессе стратегической сегментации**
- 2. Общие стратегии конкуренции и технология**
- 3. Технологическое предвидение**

**1.** В состав «*Стратегии предприятия (фирмы)*» как комплексного планового документа входят: стратегия маркетинга, стратегия использования конкурентных преимуществ фирмы, стратегия обновления выпускаемой продукции, стратегия развития

производства и его материального обеспечения, стратегический финансовый план производства и т.д. Создание стратегии предприятия является *стратегическим процессом*.

Одним из наиболее важных, сложных и длительных этапов стратегического процесса является *стратегическая сегментация* - деление предприятия на однородные единицы как в плане внутреннем, так и внешнем, т.е. на *сегменты*, на стратегические области деятельности (СОД).

Основные критерии определения сегментов: потребности, которые удовлетворяются (т.е. свойства продукции) – потребители – технология, рис.1.

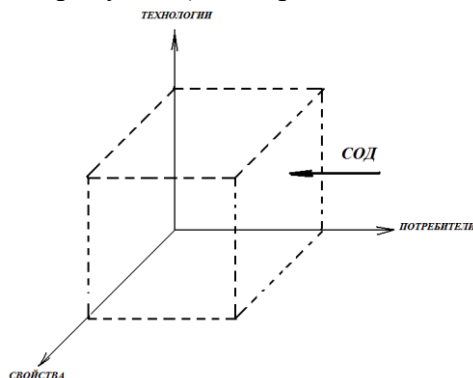


Рисунок 1 – Критерии сегментов предприятия

Весьма важна роль *технологической составляющей* в процессе стратегической сегментации, изменение которой может привести к переделу сегментов.

2. Структура многопрофильных предприятий предопределяет иерархию стратегий, каждая из которых формируется на различных уровнях фирмы. В крупных многопрофильных предприятиях имеется *три главных уровня стратегий*:

- ◆ корпоративная стратегия (координирование деятельности многочисленных бизнес-единиц);
- ◆ бизнес-стратегия;
- ◆ функциональные стратегии (определяют деятельность соответствующих функциональных отделов для достижения целей фирмы).

Для гомогенных предприятий (маленькая компания, выпускающая одно изделие) корпоративная и бизнес-стратегия сливаются.

Существует несколько вариантов стратегий конкуренции, но все они *базируются на одном общем фундаменте – технологии*.

Замедление развития экономики, повышение инфляционного давления, появление новых конкурентов вынуждает фирмы искать новые подходы к осуществлению стратегического планирования. Эффективным инструментом в поиске нужных решений является *моделирование*.

В этом контексте появляются *модели предприятий*, называемые «*портфельными*». Они призваны показать, как лучше определить и учесть цикл жизни разных видов деятельности и, исходя из этого, предложить основные направления их развития.

Многопрофильное предприятие располагает не только *портфелем видов деятельности*, но и *портфелем технологий*, и оно должно уметь анализировать свой портфель технологий и управлять его развитием.

4. Технологические изменения в обществе стимулируют развитие всех его сфер.

Например, современные информационные и телекоммуникационные технологии не только ведут к радикальным преобразованиям в структуре международной торговли, но и коренным образом изменяют всю экономическую деятельность общества.

С учетом современных тенденций трансформации производственного фактора *каждая страна* (организация, учреждение, компания, независимо от их политических или

экономических моделей и форм собственности) *должна развивать технологическое предвидение как фундаментальный инструмент разработки своей политики и стратегии в условиях значительных изменений, новых вызовов и больших рисков, которые несет человечеству будущее.*

Эта потребность вызвана следующими двумя основными причинами:

- 1) не допустить отставания от технологических достижений, которые будут определять развитие будущего общества;
- 2) иметь возможность своевременно понять преимущества тех технологических достижений, которые позволят достичь максимальной выгоды странам, организациям или компаниям в конкурентной борьбе по правилам современного мира.

В сфере технологического предвидения применяют различные методы, например, метод экспертных оценок (метод Дэлфи), который состоит в получении вывода группы экспертов о поведении в будущем одной или нескольких связанных между собой характеристик интересующей системы. На первом этапе разрабатываются *опросные формы*. Они используются для сбора оптимальных оценок значений исследуемых характеристик, предложенных экспертами; далее следует статистическая обработка данных опроса с целью синтеза новых результатов; корректировка результатов и принятие консенсусного решения по разработке сценария развития исследуемой системы.

## **ЛЕКЦИЯ № 4 ТЕХНОЛОГИИ КАК ТОВАР**

- 1. Особенности технологий как товара**
- 2. Рынок технологий и его участники**
- 3. Цена технологии и схемы передачи технологии**
- 4. Технологическое партнерство**
- 5. Трансфер(т) технологий**
- 6. Государственное регулирование и финансирование технологического развития – САМ. РАБ. № 3.**

*1. Технология является товаром и наряду с мировыми рынками товаров и капитала функционирует мировой технологический рынок.*

***Основные отличия технологии как товара от обычных товаров:***

- ▼ нематериальный характер;
- ▼ отсутствие физического износа;
- ▼ «промежуточный» характер в цикле производства материальной продукции и услуг;
- ▼ потребителями технологий являются фирмы-производители;
- ▼ технология не является товаром массового спроса;
- ▼ конкуренция технологий весьма специфична;
- ▼ модифицируемость технологии весьма ограничена;
- ▼ цена технологии зависит от покупателя.

*2. ▲ Технология может рассматриваться как самостоятельный фактор производства.*

*▲ Суммарная стоимость создаваемых в мире технологий достигает 60% величины всего общественного валового продукта.*

*▲ Отраслевая структура рынка технологий изменяется в зависимости от целей научно-технического развития стран.*

*▲ Международный рынок технологий можно разделить на три основных сегмента: 1) рынок оборудования; 2) рынок научно-технических услуг; 3) рынок лицензий и патентов.*

***Распределение участников рынка технологий сегодня является следующим:***

- 1). Крупные промышленные фирмы.
- 2). Малые фирмы.
- 3). Инжиниринговые фирмы.
- 4). Бесприбыльные научно-исследовательские учреждения.
- 5). Высшие учебные заведения.
- 6). Брокеры и посреднические фирмы в торговле технологией..
- 7). Важную роль играет государство – как участник рынка технологий и как его арбитр.

**3. Фиксированной цены на технологию не существует, она является предметом переговоров с конкретным покупателем, поэтому цена на технологию договорная.**

**Стоимость технологии включает** в себя:

- Стоимость научного труда (открытия);
- Стоимость управленческого труда (новые формы организации производства);
- Стоимость инженерного труда (изобретения и технологии);
- Стоимость труда квалифицированных рабочих, вносящих многочисленные изменения в технологию.

*В цене на конкретную технологию ведущую роль играет не сам труд, затраченный на ее создание, а ожидаемая экономия в результате будущего применения технологии как более эффективного средства производства или выпуска продукции с новыми качествами.*

**К основным методам определения цены технологии относятся:**

▼ **Правило 25%.** Источником цены при продаже технологии становится не вся прибыль, получаемая покупателем после применения нововведения, а только ее приращение (сверхприбыль).

▼ **Рыночный подход.** Покупатель производит отчисления (роялти) от общей продажной цены товаров, использующих лицензированную технологию, по заранее согласованным ставкам.

▼ **Затратный подход.** Продавец рассматривается как исполнитель заказа покупателя на выполнение определенных научно-исследовательских работ, а стоимость этих работ и считается ценой технологии.

▼ **Общеделовой подход** – разновидность затратного метода. Бухгалтерский учет ведется не по видам технологии, а по материальным ценностям.

Выбор коммерческой **схемы передачи технологии** зависит от конкретных обстоятельств: имущественных прав на технологию, таможенного законодательства, предпочтений покупателя, степени готовности технологии, патентной защищенности и т.д.

**Основные схемы передачи технологии:**

- прямая передача технологии;
- продажа через дочернюю фирму;
- продажа через совместное предприятие.

#### **4. Технологическое партнерство**

Учитывая значительность расходов, необходимых для разработки технологий, важность целей, на которые направляются инвестиции, стратегическое влияние технологий, предприятия стали разрабатывать новые своеобразные формы поведения, которые не вписываются в традиционный конкурентный анализ.

Это выражается в том, что *если ранее технология рассматривалась как фактор конкурентной борьбы, то сегодня открыт новый аспект ее использования.*

В новой ситуации вместо прямой конфронтации субъекты-конкуренты устанавливают между собой отношения сотрудничества и лишь затем, в случае необходимости, противостоят в действительно конкурентной борьбе.



## 5. Трансфер(т) технологии

Под трансфером технологий понимают движение технологий с использованием каких-либо информационных каналов от одного ее коллективного носителя к другому. Трансферт технологий является достаточно важным способом осуществления инновационного процесса, инструментом коммерциализации технологий.

### **Формы передачи технологий:**

- *коммерческие (возмездные)*: продажа технологий в материальном виде (оборудование, технологические линии и т.д.); продажа патентов, лицензий и т.д.;

- *некоммерческие (безвозмездные)*: публикации, доклады на конференциях, экспозиции на выставках, стажировки и т.д..

Трансфер является сложной структурой и *состоит из трех компонентов*:

- материальных элементов (материалы, машины);

- информационных элементов (знание процессов, индивидуальный и коллективный опыт);

- организационных элементов (организация производства, рабочие места, ритм, синхронизация или координация задач или функций, инжиниринг).

Трансфер технологии вписывается в политику интернационализации предприятия и играет большую роль в создании мирового рынка.

*Наиболее распространенными* организационными формами технологического трансфера за границу являются:

- международные лицензии;
- международные франшизы;
- совместные предприятия;
- технологические альянсы.

## ЛЕКЦИЯ № 5,6

### КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.

#### МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ

1. Качество продукции и его показатели. Системный подход в управлении качеством продукции
2. Понятие о метрологии
3. Стандартизация. Категории нормативных документов
4. Сертификация продукции

1. *Под качеством* какой-либо продукции, согласно определению международного стандарта ISO 8402 (ДСТУ 3230-95), понимают совокупность свойств и характеристик, обуславливающих пригодность продукции удовлетворять определенные потребности потребителей в соответствии с ее назначением. Под «продукцией» понимается «результат деятельности или процессов». Продукция (кроме традиционных товаров) может включать услуги, оборудование, технологические процессы, перерабатываемые материалы, программное обеспечение или комбинации из перечисленного.

Качество продукции или какого-то технического объекта оценивают *показателями качества* – количественными характеристиками одного или нескольких свойств, из которых состоит качество.

Показатели качества *по количеству характеризующих свойств* могут быть *единичными, комплексными, интегральными, обобщенными*.

*Номенклатура показателей качества (показатели качества по характеризующим свойствам) промышленной продукции зависит от условий ее создания и применения, например:*

- ▼ показатели назначения;
- ▼ показатели надежности;
- ▼ показатели технологичности;

- ▼ показатели стандартизации;
- ▼ эргономические показатели;
- ▼ эстетические показатели;
- ▼ патентно-правовые показатели;
- ▼ экологические показатели;
- ▼ показатели безопасности;
- ▼ показатели экономической эффективности.

**По способу выражения показатели качества классифицируют на:**

- а) показатели, выраженные в *натуральных единицах* (кг/час, т/сутки, м/с, шт/год и т.д.);
- б) показатели, выраженные в *безразмерных единицах* (в процентах или с помощью условной системы численных или стоимостных баллов – твердость минералов, землетрясения);
- в) показатели, выраженные в *стоимостных единицах*.

**Для оценки показателей качества используют различные методы, например,** измерительный, регистрационный, расчетный, органолептический (с помощью органов чувств – зрения, слуха, нюха, вкуса); экспертный, социологический.

**Уровень качества продукции** определяют как относительную характеристику качества (или обобщенную характеристику), основой для которой является сравнение показателей качества с их базовым значением, в качестве которых используют показатели перспективных образцов, аналогов и стандартов.

**Управление качеством** – действия, осуществляемые при создании, эксплуатации или потреблении продукции с целью установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества.

**Состав основных видов обеспечения качества продукции содержит следующие группы факторов:**

- *технические* (метрологические, технологические, конструкторские);
- *экономические* (финансовые, нормативные, материальные);
- *социальные* (организационные, правовые, кадровые).

Комплексное использование всех этих факторов и их компонентов – основное условие успешного функционирования **комплексной системы управления качеством продукции (КСУКП)**. Этот опыт обобщен в серии международных стандартов ИСО 9000, на основе которых издана серия стандартов, в т.ч. ДСТУ. В соответствии с этими стандартами существует тесная связь стадий жизненного цикла и качества.

**Системный подход в управлении качеством продукции является одной из общемировых тенденций.**

**Основные черты системного подхода в управлении качеством:**

- 1) обязанности и ответственность между отдельными подразделениями предприятия четко и аргументированно распределены;
- 2) система контроля качества является основной частью общей системы управления предприятием и функционирует одновременно со всеми другими видами деятельности на предприятии, согласуясь и взаимодействуя с ними;
- 3) система контроля должна дополняться эффективными методами морального и материального поощрения и материальной ответственностью за нарушение требований к качеству продукции.

Наибольшее распространение в мире в сфере контроля качества получил стандарт серии **ISO 9000**.

В 2000 г. была утверждена **новая серия стандартов ISO: ISO 9000:2000, ISO 9001:2000 и ISO 19011**.

В конце XX в. получила распространение концепция **всеобщего управления качеством TQM (Total Quality Management)**, которая ориентирована на постоянное улучшение качества, минимизацию всех видов расходов и своевременность поставки продукции.

Деятельность по обеспечению качества продукции основана на трех базовых составляющих – метрологии, стандартизации, сертификации.

**2. Метрология** – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности (ДСТУ 2681-94).

Задача обеспечения единства измерений лежит в основе деятельности государственных и ведомственных метрологических служб и подкрепляется высшими законодательными актами государств.

**Современная метрология включает три составляющие:**

- ▲ фундаментальную (теоретическую, научную);
- ▲ законодательную метрологию;
- ▲ практическую (прикладную).

Законодательные основы украинской метрологии определены сегодня самыми высокими актами – Конституцией Украины, Законом Украины «Про метрологію та метрологічну діяльність» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008), ДСТУ (например, ДСТУ 2681-94 «Метрология. Термины и определения», ДСТУ2682-94 «Метрологическое обеспечение. Основные положения» и т.д.).

Наиболее весомыми международными метрологическими организациями являются Международная организация мер и весов (МОМВ), Международное бюро мер и весов (МБМВ) и Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).

Главная практическая задача МБМВ – сличение национальных эталонов с международными эталонами различных единиц измерений.

Цель МОЗМ – разработка общих вопросов законодательной метрологии, в том числе обеспечение единообразия определения типов средств измерений, установление единообразия метрологических характеристик средств измерений.

**3. С метрологией тесным взаимопроникающим образом связана стандартизация.**

Под **стандартизацией** понимают установление и применение единых правил с целью упорядочения деятельности в определенной отрасли или области деятельности.

**Стандарт** – это нормативный документ, который устанавливает обязательные для общего и многоразового применения правила, общие принципы или характеристики, которые касаются различных видов деятельности или ее результатов.

**Уровни стандартизации.**

Стандартизация может быть международной, региональной и национальной.

♦ **Международная стандартизация** – это стандартизация, которая проводится на международном уровне, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран. Международная организация по стандартизации – **ИСО (ISO)**.

**ISO** разрабатывает стандарты во всех областях человеческой деятельности, кроме электротехники, электроники и связи, которые входят в компетенцию **МЭК-Международной электротехнической комиссии**.

На долю ИСО и МЭК приходится около 90 % всех разработанных МС. Есть ряд других международных организаций, которые занимаются международной стандартизацией (МАГАТЭ, **IAEA** – Международное агентство по атомной энергетике; **ИМКО, IMCO** – Межправительственная морская консультативная организация; **ЮНЕСКО, UNESCO** – Организация объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры).

♦ **Региональная стандартизация** – стандартизация, которая проводится на соответствующем региональном уровне, участие в которых открыто для соответствующих органов стран определенного экономического или географического пространства.

♦ **Национальная стандартизация** – стандартизация на уровне одной страны.

**Национальные стандарты Украины делят на следующие группы:**

- *Государственные стандарты Украины ДСТУ* устанавливают на изделия общемашиностроительного применения, продукцию для населения, научно-техническую терминологию, техническую документацию, методы испытаний и т.д.

- *Технические условия ТУ* содержат требования, которые регулируют отношения между производителем и заказчиком (потребителем) продукции, для которой отсутствуют государственные или отраслевые стандарты.

- *Стандарты предприятий СТП* разрабатывают на продукцию (процессы, услуги), которые производят и применяют только на конкретном предприятии.

Кроме того, в Украине действует также ряд систем стандартов, которые объединяют стандарты для нормативного обеспечения решений технических и социально-экономических заданий в определенной сфере деятельности, например единая система конструкторской документации (ЕСКД); государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ); система стандартов техники безопасности (УСТБ); единая система технической подготовки производства (ЕСТП); система разработки и поставки продукции на производство (СРПП).

**4. Сертификация** – это процедура **подтверждения** с необходимой достоверностью (посредством сертификата или знака соответствия) **соответствия** продукции (услуги) конкретным стандартам или техническим условиям (регламентам, сводам правил, условиям договоров).

Т.о. *сертификация призвана создавать потребителю определенные гарантии качества продукции или услуг.*

Благодаря сертификации реализуется единый подход к оценке качества различных объектов; сертификация положительно сказывается на репутации предприятия; служит интересам потребителя и защищает его от низкокачественной продукции.

В зависимости от того, кто ее проводит, *сертификация может быть трех видов:*

- самосертификация (проводится изготовителем);
- сертификация, осуществляемая потребителем;
- сертификация, проводимая третьей стороной.

*Наибольшим доверием пользуется сертификация третьей стороной.*

Под «третьей стороной» в процедуре сертификации понимают независимую от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) компетентную организацию, которая осуществляет оценку качества продукции относительно участников купли-продажи.

**Объектами сертификации** являются продукция, услуги, процессы производства (эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации), работы, системы качества, а также иные объекты, в отношении которых стандартами, системами сертификации и договорами устанавливаются определенные требования.

**Система сертификации** – совокупность правил выполнения работ по сертификации, процедуры и руководства для осуществления сертификации.

*Системы сертификации создаются на трех уровнях – национальном, региональном и международном.*

**Сертификат соответствия** – документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации, который свидетельствует о том, что данная продукция, технологический процесс или услуга соответствуют требованиям, которые определены стандартами или другими документами, устанавливающими требования к ним.

**Знак соответствия** (знак сертификации) – знак, который охраняется законом (сочетание букв, цифр, графических символов), используется в соответствии с принятыми правилами системы сертификации и указывает, что данная продукция, технологический процесс или услуга соответствуют требованиям, которые определены стандартами или другими документами, устанавливающими требования к ним.

Определенное сочетание инспекционных и контрольных действий, необходимое при проведении процедуры сертификации, составляет *схему сертификации*.

**Орган по сертификации** – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации.

**Сертификация осуществляется с целью:**

- удостоверения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, сводам правил, условиям договоров;
- содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на внутреннем и международном рынках;
- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Украины, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

**Сертификация бывает двух видов: обязательная; добровольная.**

**Обязательная сертификация** – подтверждение уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

Обязательная сертификация осуществляется на основании законов и законодательных положений и обеспечивает доказательство соответствия товара (процесса, услуги) требованиям технических регламентов, обязательным требованиям стандартов.

Основным аспектом обязательной сертификации являются *безопасность и экологичность*.

Номенклатура объектов обязательной сертификации устанавливается на государственном уровне управления.

Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции.

**Добровольная сертификация** осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации.

Добровольная сертификация может осуществляться для установления соответствия национальным стандартам, стандартам организаций, сводам правил, системам добровольной сертификации, условиям договоров, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

Система добровольной сертификации обычно вводится для повышения спроса на продукцию за счет информации о ее высоком качестве и безопасности, обеспечения более высокого взаимного доверия поставщиков и потребителей, больших возможностей потребителей в выборе продукции.

Добровольная сертификация проводится по инициативе юридических или физических лиц на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации в *системах добровольной сертификации*.

Системы добровольной сертификации чаще всего объединяют изготовителей и потребителей продукции, заинтересованных в развитии торговли на основе долговременных партнерских отношений.

Добровольная сертификация осуществляется органами по добровольной сертификации, входящими в систему добровольной сертификации.

Органом по добровольной сертификации может быть юридическое лицо и (или) *В отличие от обязательной сертификации, объекты которой и подтверждение их соответствия связаны с законодательством, добровольная сертификация касается видов продукции (процессов, услуг), не включенных в обязательную номенклатуру и определяемых заявителем (либо в договорных отношениях).*

В Украине сертификация продукции введена в 1993 году.

Начальным этапом в создании отечественной сертификации стало принятие Декрета Кабинета Министров Украины «О стандартизации и сертификации» от 10.05.93 № 46-93, а также утверждение комплекса основополагающих стандартов Государственной системы стандартизации Украины (ДСТУ 1-93), ДСТУ «Сертификация», ДСТУ «Система сертификации УкрСЕПРО», ДСТУ «Метрология», ДСТУ «Системы управления качеством» и т.д.

Следующим шагом совершенствования правовой основы сертификации стало принятие в 2001 г. **Законов Украины**: «О подтверждении соответствия» от 17.05.2001 № 2406-ГГГ; «Об аккредитации органов по оценке соответствия» 17.05.2001 г. № 2407-ГГГ; «О стандартизации» от 17.05.2001 № 2408-111. Важную роль в осуществлении сертификации сыграли новые редакции Законов Украины «О защите прав потребителей» от 15.12.93 г. № 1023-ХП (в редакции от 01.12.2005 № 3161-ГУ) и «О безопасности и качестве пищевых продуктов» от 06.09.2005 г. № 2809-IV и т.д.

В настоящее время в Украине существует **государственная система сертификации продукции – система УкрСЕПРО**, которая предназначена для проведения обязательной и добровольной сертификации продукции (процессов, услуг).

## ЛЕКЦИЯ №7,8 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В МАТЕРИАЛЬНОЙ СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА

1. **Мировая экономика и тенденции ее развития. Народное хозяйство**
2. **Общая структура промышленности**
3. **Производственный и технологический процессы**
4. **Классификация ТП**
5. **Типы производств**
6. **Технико-экономические показатели технологического процесса**
7. **Структура промышленного предприятия**
8. **Техническая подготовка производства**
9. **Сырье, топливо и энергия в различных технологических процессах – САМ. РАБ. № 4.**

1. **Мировая экономика** (мировое хозяйство, всемирное хозяйство) состоит из национально-государственных экономик, находящихся между собой в постоянной и взаимной экономической связи; это совокупность национальных (народных) хозяйств, связанных между собой системой международного разделения труда и международных экономических отношений.

Ведущими тенденциями мировой экономики являются:

- ◆ *открытость;*
- ◆ *интернационализация производства;*
- ◆ *международное разделение труда.*

**Народное хозяйство** – совокупность отраслей и сфер экономики страны, взаимосвязанных общественным разделением труда.

Народное хозяйство подразделяется на **сферу материального производства** (промышленность, сельское хозяйство, грузовой транспорт, энергетика, торговля, общественное питание и др.) и **непроизводственную сферу** (здравоохранение, просвещение, жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание, пассажирский транспорт, наука, кредитование, государственное страхование, общественные организации).

2. Наиболее сложной и важнейшей отраслью народного хозяйства (самой главной отраслью материального производства) является **промышленность** (индустрия), оказы-

вающая решающее воздействие на уровень развития производительных сил общества. первая ведущая отрасль материального производства.

*Под отраслью промышленности* понимают совокупность предприятий, характеризующихся *единством назначения производимой продукции, однородностью перерабатываемого сырья, общностью технологических процессов, профессиональными кадрами.*

На протяжении всей эпохи НТР опережающими темпами развиваются отрасли *топливно-энергетического комплекса (ТЭК), машиностроения и химического производства*, которые также называют «авангардной тройкой».

Основной тенденцией эволюции промышленности на современном этапе развития служит сокращение роли добывающих отраслей при росте новых и новейших отраслей перерабатывающей промышленности (сегодня соотношение составляет 1:10).

**3.** Каждое предприятие является сложной производственной системой, которая предназначена для изготовления определенного вида продукции в результате определенного производственного процесса.

*Производственный процесс (ПП)* представляет собой совокупность всех действий людей и орудий труда, в результате которых исходные материалы и полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию, соответствующую своему назначению.

*Технологический процесс (ТП)* определяется как часть производственного процесса, непосредственно связанная с последовательным превращением предмета труда в продукт производства (последовательное изменение формы, размеров, свойств материалов и полуфабрикатов для получения определенной продукции, изделий или деталей в соответствии с техническими требованиями).

Технологический процесс представляет собой совокупность менее сложных процессов, которые называют *технологическими операциями (ТО)*, представляющими собой законченную часть ТП, выполняемую непрерывно на одном рабочем месте над одним или несколькими обрабатываемыми или собираемыми изделиями одним или несколькими рабочими.

**4.** *В основе классификации ТП лежат следующие критерии:*

- ♥ *Свойства сырья, которые изменяются в процессе переработки.*
- ♥ *Способ организации.*
- ♥ *Кратность обработки.*
- ♥ *Движение сырья и тепловых потоков.*
- ♥ *Агрегатное состояние сырья.*
- ♥ *Тепловой эффект.*
- ♥ *Условия воздействия на сырье.*

**5.** *Каждый технологический процесс может быть изображен в виде технологической схемы – последовательного описания или изображения процесса и соответствующего оборудования, которое используется во время его осуществления.* В каждой отрасли есть свои стандарты для создания технологических схем.

Технологические процессы (ТП) проектируют, что является одним из наиболее важных этапов любого производства. Именно на этом этапе выбирают наиболее эффективный технологический процесс.

*Проектирование ТП* – описание последовательности его выполнения, расчет основных режимов и выбор оборудования, приспособлений, инструментов. Такому проектированию присущи сложность и многовариантность возможных решений. Упростить и ускорить разработку технологических процессов может их *типизация* (т.е. объединение получаемых продуктов в группы по форме, размерам, массе, назначению и т.д.), основой которых является классификация производственных объектов.

6. В зависимости от номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий современное производство подразделяется на различные типы – *единичное, серийное, массовое*.

Наиболее ярко типизация производства выражена в важнейшей отрасли промышленности – машиностроении.

*Единичное производство* характеризуется широтой номенклатуры изготавливаемых или ремонтируемых изделий, малым объемом выпуска. Характеристики такого производства: на рабочих местах выполняются разнообразные технологические операции, повторяющиеся нерегулярно или не повторяющиеся; используется универсальное точное оборудование; исходные заготовки – простейшие, с большими припусками; точность проверяется универсальными мерительными инструментами; квалификация рабочих очень высокая; техническая документация сокращенная и упрощенная; технические нормы отсутствуют; применяется опытно-статистическое нормирование труда; производительность труда ниже, чем в других типах производств, а себестоимость выше.

*Серийное производство* характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых или ремонтируемых периодически повторяющимися партиями, и сравнительно большим объемом выпуска. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство. Серийное производство не требует высокой квалификации рабочих, используют заготовки в виде отливок, поковок, штамповок, проката, что заметно снижает затраты; техпроцесс расчленяется обычно на ряд операций, выполняемых на различном оборудовании.

*Массовое производство* характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска одинаковых изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых в течение длительного времени. На каждом рабочем месте закрепляется выполнение одной постоянно повторяющейся операции. Обработка осуществляется высокопроизводительными методами, с использованием автоматов и полуавтоматов, станков с ЧПУ и обрабатывающих центров. Используются точные исходные заготовки. Технический контроль осуществляется на рабочих местах с помощью специальных инструментов и приборов, как правило, непосредственно в процессе обработки. Средняя квалификация рабочих ниже, чем в единичном. Массовое производство имеет наиболее совершенную структуру и форму организации, поэтому обеспечивает наиболее низкую себестоимость изготовления изделий.

*Серийное производство является основным типом современного машиностроительного производства, и предприятиями этого типа выпускается 75...80 % всей продукции машиностроения страны.*

7. При наличии нескольких вариантов технологических процессов выбирают оптимальный процесс. Для этого производят оценку ТП на основе *технико-экономических показателей*, основными из которых являются: производительность, расходные коэффициенты, качество полученной продукции.

8. Под предприятием понимают техническую, социальную, экономическую единицу, связанную с окружением, предназначенную для удовлетворения потребностей рынка.

Целью деятельности *промышленного предприятия* является удовлетворение потребностей других предприятий и выпуск материальных товаров.

Современное предприятие является большой и сложной системой и обладает всеми ее признаками: многомерностью, многообразием структуры, различием природы элементов, динамизмом и т. п. В качестве элементов этой системы могут выступать структурные подразделения, производственные фонды, коллектив и т. д.



Основными функциями производственного предприятия (завода) являются следующие:

1. Планирование, разработка и конструирование изделия (научно-техническая подготовка производства), формирование рабочего плана.
2. Разработка предпринимательской стратегии, планирование капиталовложений и сметы расходов.
3. Сбыт, планирование и управление заказами (маркетинг, сбыт и менеджмент заказов).
4. Технологические процессы производства (от сырья до утилизации).

**Структура предприятия** - это его внутреннее строение, характеризующее состав подразделений и систему связи, подчиненность и взаимодействие между ними.

В структуре предприятия (завода) выделяют несколько основных составляющих:

- **Технологическая структура** - состав и взаимосвязи подразделений основного производства предприятия.

- **Производственная структура** - состав и взаимосвязи подразделений основного и вспомогательного производств предприятия.

- **Хозяйственная структура** - состав и взаимосвязи подразделений основного, вспомогательного, а также непрофильных производств предприятия.

- **Структура управления** – состав и взаимосвязи управленческих подразделений предприятия.

Любое **машиностроительное предприятие (завод)** состоит из отдельных относительно самостоятельных, но при этом тесно связанных друг с другом материальным потоком **производственных единиц**, называемых **цехами**.

В свою очередь, цеха завода разделяются на основные, вспомогательные и побочные.

К производственным единицам завода относят также **производственные службы и хозяйства**, которые подразделяются на: складские, энергетические, транспортные, санитарно-технические и общезаводские.

**Органы управления предприятия** осуществляют организацию производственного процесса и его контроль, обеспечивают разработку технической документации и технологической оснастки, ведут бухгалтерский учет и сбыт готовой продукции (конструкторское бюро, отдел главного технолога, отдел снабжения, производственный отдел, отдел сбыта и маркетинга, планово-экономический отдел, бухгалтерия, отдел кадров и т.д.).

**8. Независимо от того, какие производятся изделия, в материальной сфере товарного производства технологические системы состоят из следующих этапов:**

1. Научно-техническая подготовка производства
2. Организационная подготовка производства
3. Производство продукции
4. Определение качества продукции и соответствия ее определенным требованиям
5. Проставление товарного знака, штрих-кода и других обозначений. Сертификация
6. Поставка изделия и передача его на внутренний или внешний рынок как товара широкого потребления или товара промышленного назначения
7. Определение задачи рекламной компании. Коммерческая реализация изделий

Научно-техническая подготовка производства (НТПП) – основа деятельности любого предприятия.

**НТПП** – это комплекс научных, конструкторских, технологических и организационных мероприятий, обеспечивающих разработку и освоение производства новых видов продукции, а также совершенствование изделий, которые выпускаются.

НТПП по содержанию делят на научно-исследовательскую и техническую стадии, рис.1.



Рисунок 1

**На первой, научно-исследовательской стадии**, осуществляют фундаментальные и прикладные исследования, эксперименты, изучение возможностей использования новых конструктивных решений, материалов, технологических процессов, прогнозирование спроса на продукцию и т.д.

Основными задачами технической подготовки производства (ТПП) являются: формирование прогрессивной технической и технологической политики, создание условий для ритмичной и рентабельной, высокопроизводительной работы предприятия.

**Техническая система подготовки производства** состоит из конструкторской и технологической подготовки.

**На стадии конструкторской подготовки производства (КПП)** осуществляют все необходимые виды работ по конструированию новых изделий: на основе технического задания ТЗ (исходного документа) разрабатывается конструкторская документация КД, получают опытные образцы, осуществляется совершенствование изделий, которые выпускаются.

**Конструкторская документация (КД)** представляет собой графические и текстовые документы, определяющие состав и устройство изделия. Различают проектную и рабочую конструкторскую документацию.

Разработка КД выполняется отделом главного конструктора (ОГК).

Заключительной стадией КПП является разработка технической документации (чертежей, инструкций и т.д.), технических условий (ТУ).

**На стадии технологической подготовки** разрабатываются новые и совершенствуются имеющиеся в наличии технологические процессы, технологическое оснащение, способы и методы контроля качества, совершенствуют организацию производства в цехах и на производственных участках.

**Технологическая подготовка производства (ТПП)** – это совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства.

В основу организации ТПП положены следующие принципы:

- принцип системности;
- принцип стандартизации и типизации;
- принцип комплексной автоматизации;
- принцип специализации;
- принцип развития системы.

Организация и управление технической подготовкой производства осуществляются в соответствии с единой системой **ЕСТПП** – установленной государственными стандартами системой организации и управления технической подготовкой производства (в Украине - ДСТУ 2960-94).

**Автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП)** – это система технологической подготовки производства, основу организации которой составляет системное применение средств автоматизации инженерно-технических работ, обеспечивающее оптимальное взаимодействие людей, машинных программ и технических средств автоматизации при выполнении функций ТПП.

## ЛЕКЦИЯ № 9 ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ТЕНДЕНЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ

1. Общая характеристика
2. Сырье, способы производства металлов, основная и побочная продукция
3. Техничко-экономические показатели металлургических процессов
4. Основные тенденции развития мировой металлургии
5. Рейтинг Украины в производстве металлургической продукции. Ресурсосбережение и экологические проблемы в металлургическом производстве – САМ. РАБ. № 5.

1. **Металлургия** – отрасль промышленности, которая охватывает процессы добычи металлов из руд и других материалов, изменения их химического состава, структуры и свойств, придания металлу определенной формы (слитка или заготовки).

Исторически сложилось разделение металлургии на черную и цветную.

*Спецификой металлургии* являются большие по сравнению с другими отраслями масштабы производства, сложность технологического цикла.

В Украине, которая в настоящее время черная металлургия обеспечивает получение *свыше 25 % валового внутреннего продукта* и *около 43 % валютных поступлений* в страну. На экспорт поставляется около 80 % проката черных металлов, который составляет 3 % мировой торговли.

**Металлургия является наиболее экспорториентированной отраслью промышленности Украины.**

2. Общая схема процессов металлургического производства, рис.1:

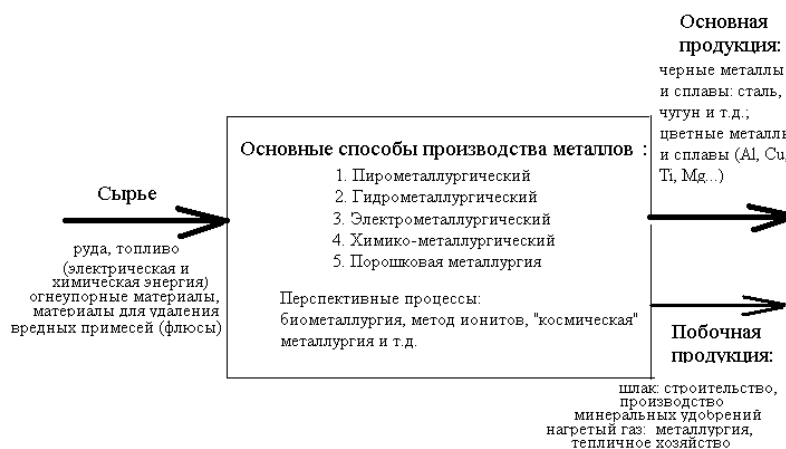


Рисунок 1

**Основным исходным материалом для производства большинства металлов** – и черных, и цветных – являются **руды** – горные породы, содержащие металл в таких количествах, при которых ее технически и экономически целесообразно перерабатывать.

Большинство металлургических процессов являются высокотемпературными, т.е. для их реализации необходима **энергия** – тепловая, электрическая, химическая.

Кроме того, для производства металлов необходимы **огнеупорные материалы** (предназначены для внутренней облицовки (футеровки) плавильных печей и другого оборудования); **флюсы** (материалы, предназначенные для удаления вредных примесей, находящихся в руде и топливе, «пустой» породы).

**Основные способы производства металлов:**

- 1). Пирометаллургический (огневой).
- 2). Электрометаллургический.
- 3). Гидрометаллургический.

4). *Химико-металлургический.*

5). *Порошковая металлургия.*

Ядром металлургии является **черная металлургия** – основа развития машиностроения, строительства, оборонной промышленности, производства предметов потребления; сложная и многогранная отрасль народного хозяйства.

**Основной продукцией черной металлургии являются:** чугуны (передельный, то есть используемый для передела в сталь, и литейный, используемый как конструкционный материал), сталь в виде слитков, заготовок и некоторых изделий, ферросплавы, порошки железа и его сплавов.

Например, чугуны выплавляют пирометаллургическим способом в доменных печах (печах шахтного типа). Сырьем для выплавки чугуна является железная руда, топливо и флюсы.

В результате сложных высокотемпературных химических процессов в доменной печи получают жидкий чугун.

**К побочным продуктам доменного производства относятся:**

- 1) *шлак*, используется в строительстве, а также для производства минеральных удобрений;
- 2) *доменный газ*, используется после очистки от пыли как теплоноситель – для нагревания воздуха в металлургическом производстве.

3. Для оценки эффективности процессов металлургического производства используют **технико-экономические показатели:**

- ◆ производительность плавильного агрегата, например, доменной печи, – количество выплавленного чугуна за сутки  $P$  (месяц, год);
- ◆ коэффициент использования полезного объема (КИПО) – отношение полезного объема агрегата  $V$  к средней выплавке чугуна за сутки  $P$  ( $V/P$ );
- ◆ расходные коэффициенты, показывающие затраты различных видов ресурсов, например, удельный расход топлива  $K = A/P$  ( $A$  – расход топлива за сутки).

4. **В развитии мировой металлургии наметились следующие основные тенденции.**

- ◆ Увеличение количества стран - крупных производителей черных и цветных металлов.
- ◆ Широкомасштабная рационализация производства, инвестирование средств в развитие.
- ◆ Изменения в международной торговле черными металлами.
- ◆ Улучшение качества стали, снижение затрат на ее производство, перестройка всей технологической структуры черной металлургии развитых стран.
- ◆ Внедрение новых технологий производства металлов.
- ◆ Внедрение перспективных технологий металлургического производства.
- ◆ Ресурсосбережение в металлургическом производстве и рециркуляция металлов.
- ◆ Решение экологических проблем в металлургии.

## ЛЕКЦИЯ № 10

### ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ТЕНДЕНЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ

1. Общая характеристика
2. Сырье, основные технологические процессы, продукция
3. Технико-экономические показатели машин
4. Тенденции развития машиностроения – САМ. РАБ. № 6

1. Уровень развития машиностроительной отрасли любой страны определяет уровень всех других отраслей промышленности и в целом всей экономики государства.

Машиностроительный комплекс является одним из основных источников формирования прибыльной части бюджетов всех уровней.

В Украине удельный вес продукции комплекса в общем объеме продукции промышленности составляет ~ 20 %.

Все машиностроительные предприятия тесно связаны между собой техническими и экономическими связями (составляют систему).

Кроме внутренних отраслевых связей, машиностроение связано с другими отраслями, которые поставляют сырье, основные и вспомогательные материалы, обеспечивают транспортные услуги, финансовые и т.д.

Машиностроение подразделяется на отдельные подотрасли (отраслевые подгруппы – более 70-ти).

В каждой отрасли машиностроения существуют свои специфические и технологические методы и приемы. При этом для всех отраслей машиностроения характерна общность сырьевых материалов и идентичность основных технологических процессов получения машины.

## 2. Общая схема процессов машиностроительного комплекса, рис.1.

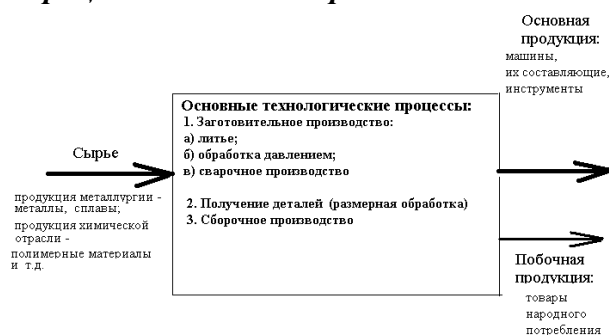


Рисунок 1

▲ **Машиной** называют механическое устройство с согласованно работающими частями (*деталью* – первичными неделимыми элементами машины, *узлами, механизмами*), которые совершают определенные и целесообразные перемещения для преобразования энергии, материалов или информации.

Основное назначение машины – замена производственных функций человека для облегчения условий труда и повышения производительности.

**Машины делят на, рис.2:**

♦ **энергетические**, т.е. преобразующие один вид энергии в другой: электродвигатели, электрогенераторы, ДВС, турбины – паровые, газовые, водяные;

♦ **рабочие** – технологические (прессы, молоты, станки), транспортные (автомобили, локомотивы), транспортирующие (транспортеры, эскалаторы), грузоподъемные (краны, подъемники), вычислительные, управляющие и др.

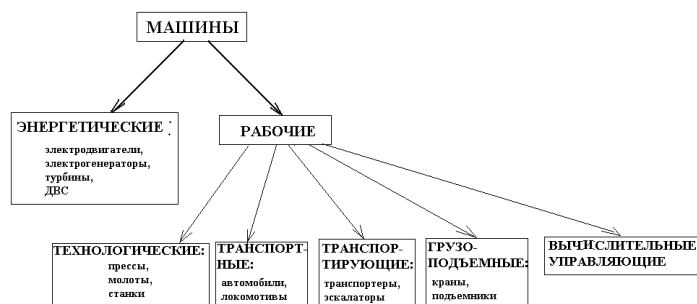


Рисунок 2 – Классификация машин

**Выделяют следующие этапы изготовления любой машины:**

- 1. Получение заготовок (заготовительное производство).*
- 2. Получение деталей.*
- 3. Сборочное производство.*

*Заготовительное производство (ЗП) является важным этапом получения машин.*

*Заготовкой* называют полуфабрикат, по форме и размерам близкий к детали. Точность и качество заготовок во многом определяют соответствующие показатели деталей, технико-экономические показатели будущих машин в целом. Трудоемкость ЗП в общей трудоемкости изготовления машины составляет 40...45 %.

*Основные методы заготовительного производства:* литейное производство, обработка металлов давлением, сварочное производство.

▲ *Литейным производством* называется отрасль машиностроения, занимающаяся изготовлением фасонных (т.е. сложных по форме) заготовок или деталей путем заливки расплавленного металла в форму (разовую или многократного использования), полость которой имеет конфигурацию заготовки (детали). После затвердевания металла в форме получается отливка, которая, как правило, подвергается в дальнейшем механической обработке.

*Благодаря универсальности литейное производство является наиболее распространенным способом получения заготовок и изделий.*

*В машинах и промышленном оборудовании около 50 % всех деталей изготовлено литьем; при этом их стоимость составляет около 15 % от общей стоимости машины. Например, доля литых деталей в металлорежущих станках составляет 80 %, в текстильных машинах – 72 %, в автомобилях и тракторах – 55 %.*

*Достоинствами литья перед другими технологиями заготовительного производства* являются широкий диапазон размеров и массы получаемых отливок (от неск. г до 400 т; 1 см ...20 м); возможность получения сложных по конфигурации заготовок (некоторые из них могут быть получены только литьем); возможность получения заготовок из большинства конструкционных материалов (наиболее дешевым литейным сплавом является чугун); возможность получения с помощью некоторых методов литья (точных методов литья) готовых деталей; высокий коэффициент использования металла (минимальные отходы); относительно низкая себестоимость отливок по сравнению с заготовками, полученными другими технологиями.

*К основным недостаткам технологии относятся низкие механические свойства отливок и экологические проблемы в ряде методов литья.*

Существует большое разнообразие методов литья, применяемых для получения различных изделий машиностроения, в т.ч. методы, обеспечивающие получение готовых деталей (точные методы литья). Некоторые методы применяются для изготовления декоративных изделий (в т.ч. скульптур, поделок), в ювелирной промышленности, в стоматологии.

▲ *Обработка материалов давлением – технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий (деталей) путем деформирования материалов в горячем или холодном состоянии.*

Обрабатывают давлением и металлические, и неметаллические материалы. Технология основана на использовании пластичности материалов, т.е. их способности в определенных условиях необратимо (остаточно) деформироваться под нагрузкой без разрушения.

*Основными достоинствами ОМД* по сравнению с другими технологиями заготовительного производства являются *повышение производительности труда и высокие механические свойства получаемых заготовок.*

*По сравнению с литьем в методах ОМД реализуются меньшие значения коэффициента использования металла (менее рациональный расход металла), наблюдается ограничение сложности формы заготовок, а также ограничение номенклатуры обрабатываемых материалов.*

Удельный вес заготовок и деталей в машиностроении, полученных такими методами ОМД, как ковка и штамповка, составляет ~ 50..60 %, а иногда и выше. Например, в автомобилях штампованные детали составляют 80 %, в тракторах – 70 % от общего веса всех деталей.

Аналогично литью, существует большое разнообразие методов ОМД, которые позволяют получать различные изделия, в т.ч. трубы и рельсы, полуфабрикаты для машиностроения и строительства, детали самолетов, автомобилей, сельскохозяйственных машин, гвозди, болты, канцелярские скрепки, кастрюлю, вилки, ножи, пуговицы, медали, изделия ювелирной промышленности.

▲ К методам аготовительного производства относится также *сварка* – технологический процесс получения неразъемного соединения за счет установления межатомных или межмолекулярных связей между поверхностными атомами соединяемых заготовок.

Сварке подвергаются практически любые металлы и неметаллы в любых условиях – на Земле, в морских глубинах и в космосе. Свариваются корпуса гигантских супертанкеров и сетчатка человеческого глаза, миниатюрные детали полупроводниковых приборов и кости человека при хирургических операциях. Такие конструкции современных машин и сооружений, как, например, космические ракеты, самолеты, поезда, мосты и здания, газо- и нефтепроводы, изготовить без помощи сварки вообще невозможно.

*Мировой рынок сварочной техники и услуг к началу XXI века составил порядка 40 млн долларов.*

*Существует более 70-ти различных непохожих друг на друга процессов, объединенных общим названием «сварка».*

Полученные методами литья, обработки давлением и сварки изделия используются в качестве заготовок, т.е. полуфабрикатов, промежуточных продуктов.

Дальнейший этап – *получение деталей* – первичных неделимых элементов машины, обладающих размерами, формой и качеством поверхности, соответствующими необходимым требованиям (требованиям чертежей).

Наиболее универсальным и распространенным методом получения деталей из заготовок (данная технология называется размерной обработкой) является *механическая обработка*.

Она выполняется с помощью различных инструментов (металлорежущих – резцов, сверл, фрез и т.д.) на специальном оборудовании (металлорежущих станках) и состоит в получении детали путем механического отделения с поверхности заготовки режущим инструментом «лишнего» слоя материала (технологического припуска) в виде стружки.

В результате заготовка принимает форму и размеры согласно требованиям конструкторского документа – чертежа детали.

Данный вид технологии позволяет обрабатывать поверхности деталей из различных материалов, различной формы и размеров с высокой точностью; обладает малой энергоемкостью и высокой производительностью.

Механическая обработка во многом определяет качество машин, их точность, долговечность, надежность и стоимость.

На машиностроительных предприятиях металлорежущие станки составляют 50...80 % общего количества оборудования.

Доля обработки резанием в общей трудоемкости изготовления машин – 30...60%. Стоимость обработки составляет 30...40 % от стоимости готового изделия.

*Сборка машин* – завершающий этап в производстве машин – процесс соединения деталей в узлы, деталей и узлов в механизмы, деталей, узлов и механизмов.

Объем сборочных работ значителен и характеризуется большой трудоемкостью, достигающей для некоторых машин 40...60 % общей трудоемкости.

**3. Основными технико-экономическими показателями машин являются следующие:**

- ◆ *производительность* – количество продукции, произведенной за единицу времени;
- ◆ *долговечность* – срок службы, определяемый моральным и физическим износом;
- ◆ *КПД* – отношение полезной работы к затраченной;
- ◆ *экономичность* – количество энергии, мощности, работы, затрачиваемой машиной для получения единицы продукции;
- ◆ *степень автоматизации* – отношение автоматизированных циклов работы машины к общему количеству рабочих циклов;
- ◆ *надежность* – способность сохранять эксплуатационные показатели в течение длительного времени;
- ◆ *технологичность конструкции* – соответствие конструкции машины к требованиям экономичной технологии ее изготовления (с точки зрения затрат всех видов ресурсов);
- ◆ *ремонтпригодность* – возможность выявления и предупреждения технических неисправностей, своевременного и качественного их устранения;
- ◆ *себестоимость* – сумма всех затрат на изготовление и реализацию.

## **ЛЕКЦИЯ №11 СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

**1. Общая характеристика**

**2. Сырье, продукция**

**3. Особенности переработки твердого, жидкого и газообразного топлива – САМ. РАБ. №7**

**4. Производство электроэнергии**

1. Все системы технологий материальной и нематериальной сфер производства связаны с потреблением энергии.

Основой функционирования всего общественного производства является топливно-энергетический комплекс.

**Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)** – это сложная система, включающая совокупность производств, процессов и материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению.

В состав ТЭК входят нефтяная, угольная, газовая, торфяная промышленность, электроэнергетика.

**В сырьевом секторе мирового хозяйства топливно-энергетические ресурсы** – нефть, нефтепродукты, природный газ, каменный уголь, атомная и гидроэнергия **играют ведущую роль**. Эта группа товаров сохраняет роль лидера среди прочих товарных групп в международной торговле, уступая лишь группе машин и оборудования.

Структура ТЭК в мировом хозяйстве определяется видами используемой первичной энергии и балансом между ними.

**Структура потребления первичных энергоресурсов (топливно-энергетический баланс - ТЭБ) в мировом хозяйстве** сегодня выглядит следующим образом:

- нефть ~ 38,3 %;
- твердое топливо (уголь) ~ 25,1 %;
- природный газ ~ 23,0 %;
- атомная энергия ~ 6,5 %;



- гидроэнергия и прочие источники ~ 7,1 %.

**Структура топливно-энергетического баланса Украины:**

- природный газ – 44,0 %;
- твердое топливо (уголь и торф) – 28,8 %;
- нефть – 9,6 %;
- атомная энергия – 13,3 %;
- гидроэнергия и прочие источники – 4,3 %.

Т.о., ТЭБ Украины не соответствует мировым тенденциям в использовании энергоносителей.

Около 20 % ВВП в Украине расходуется на импорт энергоносителей. Доля собственных топливно-энергетических ресурсов составляет в топливно-энергетическом балансе Украины не более 50 %.

**Основа электроэнергетики Украины** – объединенная энергетическая система, которая производит и осуществляет непрерывное энергообеспечение промышленности и населения страны, взаимодействует с энергосистемами соседних стран, обеспечивает экспорт и импорт электроэнергии.

*Производство электроэнергии осуществляется 16 тепловыми электростанциями, 4 атомными электростанциями, 8 гидроэлектростанциями.*

**2. Основные виды природного топлива** – каменный уголь, торф, древесина (твердое топливо), нефть (жидкое), природный газ (газообразное).

В результате различных технологий обработки природного топлива получают более экономически и энергетически эффективные виды искусственного топлива для различных отраслей промышленности, а также сырье для химической, строительной и других отраслей, табл.1.

Таблица 1

<i>Виды первичных ресурсов</i>	<i>Соответствующие им виды вторичных ресурсов и энергии</i>
1. Каменный и бурый уголь	Кокс, агломераты, электроэнергия
2. Нефть	Бензин, керосин, дизельное топливо, мазут
3. Природный газ	Энергия теплоэлектростанций
4. Вода	Гидравлическая энергия
5. Урановые и другие руды	Атомная энергия

**Нефть** занимает лидирующие позиции в группе мировых топливно-энергетических товаров, заменить который в массовом масштабе в ближайшей перспективе не представляется возможным.

По производству нефти лидерами в мире являются: Саудовская Аравия, Россия, США, Ирак, Китай, Иран, ОАЭ, Кувейт, Венесуэла, Бразилия.

Мировая обеспеченность запасами **газа** составляет около 70 лет. В пересчете на условное топливо запасы газа приблизились к доказанным запасам нефти, нынешняя добыча газа составляет менее 60% от нефтедобычи.

Страны-лидеры по производству газа: США, Россия, Иран, Катар, Канада, Китай, Норвегия, Саудовская Аравия, Алжир, Туркмения.

**Уголь** является наиболее распространенным из всех видов топливно-энергетических ресурсов органического происхождения. Его запасы превышают суммарные запасы нефти и газа. При современном уровне мировой добычи обеспеченность запасами составляет 440 лет. Угольные ресурсы разведаны в 75 странах мира.

Страны-лидеры по производству угля: Китай, США, Индия, Австралия, Индонезия, Россия, ЮАР, Германия, Польша, Казахстан, Украина.

Около 65% добываемого угля расходуется на выработку электроэнергии. Отраслью, в которой активно используется уголь, является также и металлургия.

Одной из существенных особенностей развития энергетической системы XXI в. является наличие ресурсов *ядерного топлива* (прежде всего, запасы урана).

Наибольшие запасы урана: Австралия, Казахстан, Канада, Россия, ЮАР, Нигер, Бразилия, Китай, Намибия, Монголия, Узбекистан, Украина.

**3. Электростанции** представляющих собой комплекс машин и сооружений для производства электрической энергии.

В зависимости от источника энергии различают тепловые, гидроэлектрические, атомные, а также электростанции на возобновляемых источниках энергии (Солнца, ветра и т.д.).

Размещение электростанций зависит в основном от наличия топливно-энергетических ресурсов и потребителей электроэнергии, а также планируется с учетом удобства транспортировки топлива и электроэнергии и экологической обстановки.

Основная доля электроэнергии (более половины) производится на *тепловых электростанциях (ТЭС)*, в которых основным источником энергии является органическое топливо (уголь, кокс, мазут, природный газ), в результате сгорания которого выделяется тепловая энергия.

Существуют также тепловые электростанции, на которых осуществляется комбинированное производство электрической и тепловой энергии (*ТЭЦ* - теплоэлектроцентрали). Эти станции входят в систему централизованного теплообеспечения предприятий и более 60 % бытовых потребителей. Т.е. подобные тепловые электростанции предоставляют потребителям не только электрическую, но и тепловую энергию в виде горячей воды или пара.

ТЭЦ имеют высокий КПД использования теплоты (до 70 %, на ТЭС – 30...35 %). Пар на ТЭЦ передается на расстояние до 10 км, воды – на 25...30 км и больше. ТЭЦ обогревают 25 городов Украины.

Существуют также геотермальные ТЭС – используют глубинную теплоту Земли (в Украине не имеют значительной перспективы) и др.

Источником энергии (рабочим агентом) на *гидроэлектростанциях (ГЭС)* является вода благодаря определенному давлению, которое создается плотиной.

Основные виды ГЭС:

- ◆ ГЭС, использующие энергию рек;
- ◆ приливные электростанции (ПЭС), которые используют энергию приливов (обусловлены действием сил тяжести Луны и Солнца) и отливов морей, океанов;
- ◆ гидроаккумулирующие станции (ГАЭС), которые могут накапливать и использовать энергию водоемов, озер.

ГЭС являются одними из наиболее эффективных источников электроэнергии, экологически чистыми мобильными установками, позволяют экономить природное топливо, могут свободно изменять свою мощность; электроэнергия дешевле, чем на ТЭС; количество персонала в 15...20 меньше, чем на АЭС; КПД составляет более 80 %. Однако размещение ГЭС зависит от природных условий, а производство электроэнергии имеет сезонный характер. В энергетике Украины ГЭС пока занимают незначительное место.

*Атомная энергетика (АЭС)* сегодня в принципе является реальным, существенным и перспективным источником обеспечения потребностей человечества в долгосрочном плане, однако она не является безаварийной, не застрахована от технических сбоев, сопряжена с отходами, требующими особого обращения.

Источником тепловой энергии на АЭС является ядерный реактор (ядерное топливо – уран, плутоний), в котором происходит самопроизвольный или регулируемый процесс деления атомных ядер с превращением освобожденной энергии в теплоту.

*Соотношение стоимости электроэнергии по видам генерации:*  
ГЭС: АЭС: ТЭС: ТЭЦ: ВЭС = 1: 1,2: 2,7 : 3,1: 3,3.

Технологии химической промышленности – САМ. РАБ №8.

Технологии строительной промышленности – САМ. РАБ. №9.

## ЛЕКЦИЯ № 12,13,14 СИСТЕМЫ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Сущность высоких технологий и их критерии
2. Микроэлектроника
3. Информационные и коммуникационные технологии.  
Оптоволоконная связь
4. Аэрокосмические технологии
5. Альтернативная энергетика
6. Лазерные технологии
7. Биотехнологии – САМ. РАБ. № 10

1. *Основными критериями высоких технологий (ВТ)* являются: наукоемкость, системность (включая физическое и математическое моделирование с целью структурно-параметрической оптимизации), компьютерная технологическая среда, автоматизация всех этапов, устойчивость, надежность, экологическая чистота. При соответствующем техническом и кадровом обеспечении данные технологии гарантируют получение изделий, обладающих новым уровнем функциональных, эстетических и экологических свойств.

*Примеры технологий, которые по праву могут быть отнесены к высоким:* микроэлектроника, информационные технологии, лазерные технологии, биотехнологии, космические технологии, нанотехнологии, альтернативная энергетика.

*Менеджмент высоких технологий* призван усилить роль научного управления экономикой и управления производством, которые обеспечивают гармоничное совместное развитие человека, общества и природы. Ведущая линия управленческой деятельности состоит в синтезе взаимосвязанных комплексов:

- человек – общество – природа;
- человек – наука – гуманизм;
- человек – технология – экономика.

2. Наиболее динамично развивающейся областью человеческой деятельности, без которой невозможно представить современную техническую цивилизацию, является *электроника*. Электронные приборы и устройства сегодня применяются в самых различных областях – в технических средствах связи, автоматики, телемеханики, вычислительной и измерительной техники, в бытовых устройствах и приборах.

Прогресс электроники связан с развитием *микро-*, а также *наноэлектроники*, которая развивается в направлении уменьшения элементов, содержащихся в интегральных схемах, повышения их интеграции, плотности упаковки, а также использования различных по принципу действия приборов (см. далее).

Развитие электроники подчиняется закону Мура, рис.1, согласно которому количество элементов на микросхеме удваивается каждые два года, в основном, за счет уменьшения размеров (в настоящий момент достигнута технология 12 нм, компания *INTEL*).

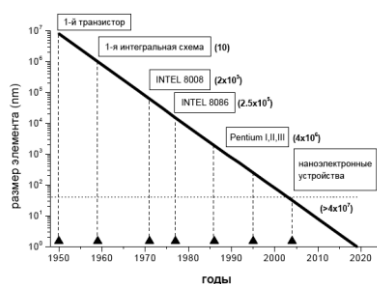


Рисунок 1 - Динамика уменьшения размеров элементов интегральных схем

**3. Информационные технологии (ИТ)** – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, а также повышения их надежности и оперативности.

Реализация *информационных технологий* происходит в сочетании с *коммуникационными технологиями*, которые базируются на следующих элементах: связанных компьютерах, каналах связи (спутниковых, телефонных, цифровых, волоконно-оптических, радио и др.), коммутирующих аппаратах, ретрансляторах, различного рода преобразованиях сигналов и др. элементах и устройствах.

Непременным и одним из наиболее сложных и дорогостоящих элементов связи являются линии связи (ЛС); особая роль сегодня отводится развитию линий связи, основанных на оптических технологиях, в частности, на направленной передаче световой энергии с помощью светопроводов (световодов); наиболее перспективны волоконные световоды (оптоволокна).

Основные области применения оптоволокна:

- ◆ *многоканальные системы передачи информации;*
- ◆ *кабельное телевидение;*
- ◆ *промышленная автоматика;*
- ◆ *локальные вычислительные сети;*
- ◆ *связь и телемеханика на высоковольтных линиях;*
- ◆ *новые конструкции компьютерного жесткого диска;*
- ◆ *дисплеи на светодиодах;*
- ◆ *волоконно-оптические датчики;*
- ◆ *медицинские применения;*
- ◆ *космические исследования;*
- ◆ *декоративные цели.*

**4.** Космическая технология является одной из наиболее капиталоемких отраслей экономики любой страны.

Достижения космонавтики открыли перед человечеством большие возможности не только для *научного познания* окружающего мира, но и для многих *практических задач*.

Использование искусственных спутников Земли для связи, телевидения, метеорологии, картографии, навигации, сельского и лесного хозяйства, разведки природных ресурсов прочно вошло в повседневную деятельность человечества.

Все более утверждается термин **«космическая технология»**, содержанием которой является совокупность научно-технических знаний о реализации технологических процессов в условиях космического пространства.

**В настоящее время в космической технологии сформировалось два актуальных направления исследований, имеющих практическое значение:**

1). *Исследование и разработка технологических процессов в интересах эксплуатации космических летательных аппаратов, реализуемых непосредственно в*

условиях полета силами и средствами экипажа (это направление получило название **«технологической деятельности космонавта»**).

2). *Исследования и разработки с целью получения веществ и материалов с необычными свойствами, реализация технологических процессов с учетом особенностей космического пространства, организация экономически оправданного промышленного изготовления, которое получило название **космического производства**.*

Многие бытовые предметы, материалы, которые человек использует в повседневной жизни, на самом деле являются продуктом космических технологий.

Более 50 тысяч изобретений запатентовано за космическую эру – от навигаторов и бифидобактерий до разнообразных датчиков и материалов с необычными свойствами.

**Некоторыми примерами использования космических открытий (изделий, материалов, технологий) в различных сферах деятельности являются следующие:**

- *Космическая навигация и связь, спутниковое телевидение, спутниковый Internet, технология GPS, спутниковые карты*, в т. ч. для строительных и монтажных организаций, для МЧС с целью мониторинга стихийных бедствий и пожаров.

- *«Космические» материалы*, например, тефлон (первоначально использовался как теплоизоляционный материал для космических кораблей); теплоустойчивые материалы для защитных костюмов персонала пожарных служб и металлургических предприятий (с использованием технологий, применяемых в космических скафандрах для выхода в открытый космос); пенно-вискозные материалы и т.д.

- *Медицинские приборы и устройства* (коррекционные костюмы, барокамеры, разнообразные датчики), медико-биологические препараты и т.д.

- *Космическая металлургия*, т.е. получение в условиях космического пространства металлов и сплавов с необычными свойствами, перспективными для применения в строительстве, приборостроении, самолето- и ракетостроении.

- *Разработка методов получения неразъемных соединений* – сварки, пайки.

5. Объективная реальность такова, что потребности в энергии народного хозяйства, в т.ч. промышленности, постоянно возрастают, в то время как запасы природных ресурсов неограниченны, исчерпаемы, добыча их усложняется, использование все более загрязняет окружающую среду.

В связи с этим возникла проблема поиска и технологического освоения **новых нетрадиционных и возобновляемых источников энергии**, появилось новое направление - **альтернативная энергетика**, основными направлениями которой являются следующие:

- *гелиоэнергетика* (активные и пассивные системы, СЭС),
- *ветроэнергетика* (ВЭС, ветропарки),
- *водородная энергетика*,
- *биоэнергетика*.

К направлению нетрадиционной энергетике может быть отнесена и новая отрасль – **микроэнергетика**, связанная с производством энергии с помощью рассредоточенных компактных маломощных источников различной природы.

6. Под **лазерными технологиями** понимают совокупность способов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств и формы материала или полуфабриката посредством лазерного излучения (т.е. интенсивного концентрированного светового луча), получаемого с помощью лазеров.

Лазерные технологии являются неотъемлемой частью современного промышленного производства и стали своего рода символом высоких технологий.

Отличительные черты применения лазерных технологий в различных видах производств – высокое качество получаемых изделий, высокая производительность

процессов, экономия материальных ресурсов, экологическая чистота, повышение культуры производства.

Лазерная обработка может быть применена для разнообразных материалов во многих отраслях промышленности – в микроэлектронике, в машиностроении, в промышленности строительных материалов, в медицине, в сельском хозяйстве, в ювелирной промышленности и т.д.

Принцип действия лазера (оптического квантового генератора – ОКГ) заложен в названии: *laser* - аббревиатура от *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* – усиление света в результате вынужденного излучения.

В зависимости от *активного элемента*, т.е. основного узла лазера, генерирующего излучение, различают лазеры твердотельные, газовые, жидкостные. Каждая из групп имеет свои особенности, сильные и слабые стороны, свои характеристики и области применения.

Развитие лазерной техники осуществляется в направлении повышения их мощности, КПД, уменьшения длины волны получаемого излучения и длительности импульсов, возможности компьютерного управления, передачи световой энергии на большие расстояния, уменьшения габаритов оборудования, снижения его стоимости.

Получаемый в лазерах (оптических квантовых генераторах) мощный сконцентрированный световой луч является мощным тепловым источником, используемым для целого ряда процессов обработки материалов, к которым могут быть отнесены следующие:

- ◆ *раскрой и резка металлических и неметаллических материалов;*
- ◆ *упрочняющая поверхностная обработка;*
- ◆ *поверхностная очистка материалов;*
- ◆ *формирование изделий сложной пространственной формы из листового материала;*
- ◆ *лазерная сварка;*
- ◆ *размерная прецизионная микрообработка;*
- ◆ *маркирование, гравирование, нанесение и считывание кодированных информационных знаков;*
- ◆ *лазерная литография в микроэлектронике;*
- ◆ *запись и считывание информации на носителях в компьютерной технике;*
- ◆ *лазерная связь и локация;*
- ◆ *лазерные системы навигации;*
- ◆ *применение лазеров в сельском хозяйстве;*
- ◆ *медицина.*

## **ЛЕКЦИЯ №15,16 НАНОТЕХНОЛОГИИ**

- 1. Нанотехнологии как перспективная междисциплинарная сфера деятельности. Экономические аспекты**
- 2. Основные термины и определения**
- 3. Интуитивные и природные нанотехнологии – САМ. РАБ. № 11**
- 4. Сферы применения**
- 5. Потенциал и перспективы развития – САМ. РАБ. № 12**

1. В наши дни наука вплотную подошла к возможности *прямого воздействия на отдельные атомы и молекулы*, что создало **новое направление развития, получившее общее название нанотехнологии** (нано- означает масштаб  $10^{-9}$  м, соизмеримый с размером одного атома) и имеющее огромное значение как для самой науки в целом, так и для промышленного применения.

Принципиальной особенностью нанотехнологии является *междисциплинарность*, поскольку нанонаука выступает в качестве объединяющего начала во многих сферах знаний – физике, химии, биологии, материаловедении, вычислительной технике, информационных технологиях, электронике и т.д.

*Область нанотехнологий является одним из самых финансируемых и наиболее динамично развивающихся видов научно-исследовательской деятельности в мире. Объемы капиталовложений в развитие нанотехнологий в промышленно развитых странах ежегодно удваиваются, в ряде стран и регионов созданы и работают приоритетные целевые программы.*

*Нанотехнологии превратились в товар, новую общую ценность. Происходит коммерциализация нанотехнологий.*

Уже сегодня в обороте находится более 5 тысяч товаров – продуктов nanoиндустрии.

По прогнозам американской ассоциации *National Science Foundation*, в ближайшие 10...15 лет мировой рынок наноматериалов и нанотехнологий превысит 1 триллион долларов, около 50 % ВВП будет получено с помощью нанопродукции.

Междисциплинарный характер нанотехнологий, ее объединяющие и интегрирующие функции привели к неожиданно новым и непривычным комбинациям в бизнесе и социальных отношениях.

**2. Наномасштаб** подразумевает порядок размеров между 1 и 100 нанометрами ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ).

**Нанонаука** – система знаний, основанная на описании, объяснении и прогнозировании свойств материальных объектов с нанометровыми характеристическими размерами.

**Нанотехнология** – это *междисциплинарная* область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными свойствами.

**Наноматериалы** – это материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном направлении не превышают 100 нм (от 1 до 100 нм), обладающие качественно иными по сравнению с традиционными материалами физическими, химическими, механическими и биологическими свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками.

**Нанопроизводство** – производство или подготовка наноструктур.

**Наноиндустрия** – интегрированный комплекс производственных, научных, образовательных и финансовых организаций различных форм собственности, осуществляющих целенаправленную деятельность по созданию интеллектуальной и промышленной конкурентоспособной промышленной продукции, относящейся к сфере нанотехнологий.

**4.** Развитие нанотехнологий и последствия их использования носят глобальный характер, затрагивают все сферы человеческой деятельности – промышленность, информационную среду, здравоохранение, экономику, социальную сферу. Некоторые основные направления применения нанотехнологий и наноматериалов:

▼ *создание нового поколения разнообразных материалов с необычными свойствами для машиностроения, приборостроения, энергетики, медицины, систем безопасности и военной промышленности; разработка «интеллектуальных» материалов (с возможностью самовосстановления, реакции на внешнее воздействие, самоочистки и изменения цвета);*

▼ *молекулярная и наноэлектроника* (применение новых типов наноматериалов в качестве элементов микросхем, дальнейшее уменьшение размеров элементов микросхем, создание принципиально новых приборов и устройств);

▼ *создание микро- и наноэлектромеханических систем для использования в* телекоммуникации, транспорте, автомобилестроении, медицине и т.д. - моторов, насосов, турбин, микророботов, микродатчиков;

▼ *биотехнология и медицина* (препараты, диагностические средств, импланты) и т.д.