

## **Уважаемые студенты!**

### **Задание:**

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail ([tamara\\_grechko@mail.ru](mailto:tamara_grechko@mail.ru)).

**Обратите внимание!!!** В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

## **Лекция**

### **Тема: Нормы технологического проектирования**

#### **Цель: Изучить нормы технологического проектирования**

#### **План**

1. Основные задачи проектирования
2. Нормы технологического проектирования

#### **1. Основные задачи проектирования**

Основные задачи проектирования сварочного производства и сборочно-сварочных цехов состоят в:

- разработке технологического процесса производства, включая выбор рационального способа изготовления; технического контроля;

- внутрихозяйственной транспортировки деталей, сборочных узлов, готовых изделий;

- определении качественного и количественного состава всех необходимых элементов производства для изготовления данной продукции;

- разработке плана рационального размещения в цехе всего количественного состава элементов производства и составление разрезов здания цеха с указанием необходимой высоты его помещений;

- определении необходимых капитальных затрат и эксплуатационных годовых расходов (оборотных средств) для осуществления производства, себестоимости продукции и других технико-экономических показателей проекта.

Проектирование любого промышленного объекта (сооружения) связано с решением следующих технических и экономических задач:

- разработкой технологического процесса изготовления изделий, выпускаемых цехом (предприятием);

- размещением всех средств производства и видов энергии, при

помощи которых осуществляется принятый технологический процесс;

- определением капитальных затрат на строительство цеха (предприятия);

- определением технико-экономических показателей проекта.

При проектировании цехов руководствуются:

- основными техническими направлениями в технологии;
- требованиями научной организации труда (НОТ);
- перспективой развития науки и техники в стране и за рубежом.

В проект цеха входят:

- технологическая часть - основа проекта;
- архитектурно-строительная часть;
- санитарно-техническая часть;
- энергетическая часть;
- экономическая часть.

Каждая часть проекта состоит из:

- пояснительной записки (ПЗ);
- приложений к ПЗ;
- чертежей (либо макетов) и схем.

Технологическая часть проекта является основополагающей. Она разрабатывается первой и служит основой для оформления технического задания (ТЗ) на разработку всех остальных частей проекта.

Технологическая часть проекта содержит:

- расчёты и обоснование выбора всех видов оборудования цеха и транспортных средств;
- расчёты и обоснование состава работающих;
- расчёты потребности во всех видах энергии;
- расчёт площадей цеха;
- планировку размещения в цехе всех элементов производства;
- технико-экономический анализ работы проектируемого цеха путём определения технико-экономических показателей технической части проекта.

Архитектурно-строительная часть проекта выполняется по ТЗ технологов. Содержит:

- строительное и архитектурное оформление производственного здания цеха;
- проект административно-хозяйственных и бытовых помещений.

Санитарно-техническая часть проекта включает режимы и схемы инженерных сетей и коммуникаций по:

- отоплению;
- вентиляции;
- водопроводу;
- канализации.

Энергетическая часть проекта состоит из расчётов и схем по снабжению цеха:

- паром;

- горячей водой;
- сжатым воздухом;
- кислородом;
- горючими и защитными газами;
- электрической силовой и осветительной энергией;
- системами связи и сигнализации.

Экономическая часть проекта содержит:

- расчёты по определению сметной стоимости строительства цеха;
- расчёты годовых цеховых эксплуатационных расходов;
- расчёт проектной цеховой себестоимости продукции;
- сводные данные по цеху и технико-экономические показатели его работы на основе результатов расчётов по всем частям проекта.

В пояснительной записке приводится:

- сжатое изложение теоретических и практических основ проектирования;
- методики выбора и количественного расчёта состава элементов проектируемого производства с приведением всех обоснований и сводных результатов производственно-технологических расчётов.

Приложение к ПЗ включает расчёты, таблицы, ведомости, спецификации, сметы и др. При этом чертежи и схемы поясняют конструктивное и техническое оформление производственно-технологических решений, элементов производства и их совместную компоновку, либо детальное расположение в цехе.

Проектирование промышленных объектов ведётся проектной организацией, выполняющей технологическую часть проекта и, как правило, являющейся генеральным проектировщиком.

Финансирование строительства цеха осуществляется только при наличии проекта, утверждённой сводной сметы, определяющей общую стоимость строительства вместе с изыскательскими и проектными работами.

### **3. Нормы технологического проектирования**

Основное требование к проектам цехов - обеспечение к моменту ввода цеха в эксплуатацию технически передового производства с высоким уровнем производительности труда и качества продукции при минимальных капитальных вложениях на строительство, а также обеспечение себестоимости продукции, обуславливающей рентабельность производства и приемлемые сроки окупаемости капитальных затрат.

В разработке проектов сварочного производства большое значение имеет определение наиболее целесообразных форм организации производственных процессов для выпуска заданной продукции.

В зависимости от числа различных заданных видов изделий и повторяемости их изготовления может быть установлена принадлежность проектируемого цеха к определенному типу производства (единичному, мелкосерийному, серийному, крупносерийному, массовому). Однако нередко в одном цехе предусматривают организацию производства различных типов.

Особенно часто в одном цехе совмещают единичное и мелкосерийное

производство. Поэтому в практике проектирования принято рассматривать четыре типа производства: единичное и мелкосерийное; серийное; крупносерийное и массовое.

Строгих границ между различными типами серийного производства не существует. Ориентировочные признаки, характеризующие отдельные типы серийного производства представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Признаки типов производства

Показатель	Пределы годового выпуска продукции (тыс. шт.) для производства		
	мелкосерийного и единичного	серийного	крупносерийного
Заготовительное производство			
Характеристика заготовок и деталей	-	-	-
мелкие	2,5-50	50-300	300-5000
крупные	0,75-10	10-75	75-300
Сварочное производство			
Масса сборочных единиц на изделие, кг	-	-	-
до 25	до 5	5-200	200-400
25-100	2-8	2-100	100-800
100-500	0,5-2,5	0,5-150	30-350
500-1000	0,3-0,6	0,3-10	5-100
1000-5000	0,2-1	0,2-17	4-125
5000-25000	0,1-0,5	0,1-10	2-25
25000-100000	0,05-0,2	0,05-4	1-10
более 100000	до 0,01	более 0,01	-

Примечания. Тип проектируемого производства окончательно устанавливают по

характеристике производства того вида изделий, на долю которого приходятся наибольшие (сравнительно с другими видами изделий) суммарные годовые значения массы (металлоемкости) и трудоемкости

заготовительных и сборочно-сварочных работ.

Единичное и мелкосерийное производство большой и неустойчивой номенклатурой выпускаемых изделий. В производственном процессе применяют универсальное оборудование и переналаживаемую оснастку упрощенной конструкции с ручной подачей исходного металла в штучных заготовках. Отсутствует закрепление заготовок и деталей за оборудованием.

В основном используют общецеховой транспорт.

В серийном производстве номенклатура выпускаемых изделий ограниченная и достаточно устойчивая. Изготовление изделий производят периодически повторяющимися сериями на специализированных участках, на поточных линиях с преимущественным применением универсального оборудования. Характерно применение простой и комбинированной оснастки с ручной или механизированной подачей листов, прутков, полос или штучных заготовок. Используют общецеховой или напольный транспорт.

В крупносерийном производстве номенклатура выпускаемых изделий ограниченная и устойчивая. Изделия производят периодически повторяющимися крупными сериями на специализированных участках, механизированных поточных линиях. Применяют специализированное оборудование, комплексно-механизированные линии и нестандартное оборудование. Характерно применение специальных приспособлений с механизированной подачей листового, сортового и профильного проката.

Широко используют подвесной и напольный транспорт.

Массовое производство отличается устойчивой номенклатурой выпуска продукции, включающий один тип (редко два или три типа) изделий в большом количестве. Изделия производят с постоянным ритмом потока на комплексно-механизированных и автоматических поточных линиях с применением специализированного межоперационного транспорта.

Из указанных характеристик следует: чем ближе проектируемое производство к типу массового, тем быстрее происходит в нем продвижение изготавливаемых изделий, тем больше и равномернее загрузка производственного оборудования, тем целесообразнее применение механизированных подъемно-транспортных устройств для передвижения сборочных единиц изготавливаемых изделий и использование высокопроизводительных механизированных и автоматизированных способов сборки и сварки продукции, требующих для своего осуществления сложного и дорогостоящего специализированного оборудования и приспособлений, и, наконец, тем целесообразнее подробная разработка технологического процесса производства.

В зависимости от типа производства в нем преобладает либо технологический (единичное и мелкосерийное производство), либо предметный (массовое и крупносерийное производство) принцип формирования цехов. В первом случае в составе предприятия организуют самостоятельный сборочно-сварочный цех или отделение. Во втором случае для изготовления требуемых изделий на предприятии организуют общий

производственный поток, представляющий собой последовательное выполнение операций различной технологической специализации. В соответствующих местах этого производственного потока по ходу процесса изготовления изделий включают сборочно-сварочные линии, участки или отдельные рабочие места. При этом все этапы производственного процесса изготовления изделий располагают в цехах, сформированных соответственно по предметному принципу (например, в тележечном, рамном, кузовном, каркасном цехе). В производствах серийного типа преобладание предметного принципа построения цехов возможно лишь при поточных методах изготовления изделий.

Дополнительной характеристикой цехов, изготавливающих сварные изделия, служит их состав по числу основных производственных отделений.

К таким отделениям цеха относят заготовительное отделение и сборочно-сварочное. В заготовительном отделении выполняют обработку исходного металла и изготовление из него деталей заданных изделий. В случаях производства сложных изделий сборочно-сварочное отделение подразделяют на два: отделение узловой сборки- сварки и отделение общей сборки и сварки. В первом из них выполняют сборку готовых деталей и сварку их с целью получения отдельных частей (технологических сборочных единиц) заданных изделий, а во втором – общую сборку изготовленных сборочных единиц и сварку их для получения выпускаемых изделий в целом (в сборе).

При достаточно большом количестве работ в заготовительном отделении, изготавлиющем детали для различных цехов завода, такое отделение выделяется в самостоятельный заготовительный цех. Тогда проектируемый цех имеет в своем составе только сборочно-сварочные отделения либо участки, линии и отдельные рабочие места в различных (предметных) отделениях цеха. Обособление заготовительных работ от сборочно-сварочных предусматривают также при проектировании специализированных по технологическим признакам производств типа «центрорез» и «центросвар».

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите этапы разработки плана цеха.
2. Что включают в себя нормы технологического проектирования?
3. Как осуществляется планировка расположения сборочно-сварочного оборудования.
4. Приведите методику оформления спецификации к планировке.