

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Транспортные и технологические машины»

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ И ПОДЪЕМНО- ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов направления подготовки
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»
очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 629.114
ББК 39.33-04
Т 23

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой ТТМ « 22 » ноября 2022 г., протокол № 4

Составители: канд. техн. наук, доц. Е. В. Кузнецов;
канд. техн. наук, доц. А. В. Кулабухов

Рецензент Ю. С. Романович

Методические рекомендации к практическим занятиям предназначены для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» очной формы обучения.

Учебно-методическое издание

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
И РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ
И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Ответственный за выпуск	И. В. Лесковец
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	М. М. Дударева

Подписано в печать 14.12.2022 . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,81 . Тираж 36 экз. Заказ № 1205.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Заготовительное производство.....	5
2 Практическое занятие № 2. Сварочное производство.....	8
3 Практическое занятие № 3. Механическая обработка деталей машин...	10
4 Практическое занятие № 4. Механическая обработка деталей машин...	11
5 Практическое занятие № 5. Гальваническое производство.....	12
6 Практическое занятие № 6. Окраска изделий.....	14
7 Практическое занятие № 7. Сборка механизмов и машин.....	16
8 Практическое занятие № 8. Сборка механизмов и машин.....	19
9 Практическое занятие № 9. Изучение работы ОГК.....	20
10 Практическое занятие № 10. Изучение работы ОГТ.....	22
11 Практическое занятие № 11. Изучение вспомогательных производств.....	25
12 Практическое занятие № 12. Изучение работы транспортного цеха.....	26
13 Практическое занятие № 13. Изучение заводоуправления.....	27
Список литературы.....	29

Введение

Целью изучения учебной дисциплины «Технология производства и ремонта машин» (ТПРМ) является формирование у студентов комплекса знаний по основам технологии машиностроения и ремонта машин, а также выработке навыков в проектировании высокопроизводительных и высококачественных технологических процессов изготовления и ремонта современных надёжных, экономичных и экологичных машин.

Практические занятия по ТПРМ проводятся на филиале кафедры ТТМ – заводе «МогилевТрансМаш».

Целью данных практических занятий является изучение технологических процессов, структуры и организации работы реально действующего крупного машиностроительного предприятия.

В начале семестра в университете и на заводе студенты проходят инструктажи по охране труда.

При первом посещении указанного завода согласно расписанию занятий каждый студент получает в Бюро пропусков временный пропуск на завод, который действителен по предъявлении личного паспорта. После последнего занятия на заводе временный пропуск сдаётся в Бюро пропусков.

По результатам каждого занятия студент оформляет отчёт, содержащий цель занятия и основные полученные сведения (данные о заводе, операционные эскизы, схемы и т. п.). При проведении рейтинг-контроля отчёты подлежат защите на кафедре ТТМ.

1 Практическое занятие № 1. Заготовительное производство

Цель – изучение заготовительного производства завода «МогилевТранс-Маш».

Задачи:

- 1) изучить структуру склада металлов (подъездные пути, конструкцию стеллажей, тележек и подъёмно-транспортных машин, номенклатуру закупаемого заводом металла);
- 2) изучить структуру заготовительного цеха (планировку цеха, размеры проездов, ПТМ);
- 3) изучить конструкцию и принципы работы оборудования по резке и раскрою металла, оснастку и инструмент.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Все детали, входящие в состав готового машиностроительного изделия, претерпевают в ходе производственного процесса ряд последовательных преобразований, а начинается всё с получения заготовок.

Заготовка – это полуфабрикат, предназначенный для дальнейшей механической, термической и иной обработки с целью получения детали, изображённой на её рабочем чертеже.

Трудоёмкость заготовительных работ в зависимости от специфики машиностроительного завода может достигать до 35 % от общей трудоёмкости производства изделий. Главная тенденция современного машиностроения – это снижение трудоёмкости механической обработки при изготовлении деталей машин за счёт повышения точности форм и размеров заготовок.

Процессы получения заготовок тесно увязаны с последующей обработкой, трудоёмкость которой в большой степени зависит от точности выполнения заготовок и приближения их конфигурации и свойств к готовым деталям. Поэтому технология машиностроения рассматривает процессы изготовления деталей комплексно, т. е. тесно увязываются процессы получения заготовок и последующая их обработка. При этом главной задачей заготовительного производства является максимальное приближение формы и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали с целью минимизации отходов материала при последующей обработке.

Универсальным показателем для оценки качества технологического процесса является коэффициент использования материала – это отношение массы

детали к массе заготовки. На заводе «МогилевТрансМаш» он составляет около 0,6, а на самых передовых фирмах близок к единице.

Заготовки в машиностроении получают следующими способами:

- 1) литьем чугуна, стали, цветных металлов и полимеров;
- 2) отрезкой из сортового проката стали, цветных металлов, полимеров;
- 3) свободной ковкой стали и пластичных цветных металлов, т. е. с помощью плоских пуансонов и наковален прессов;
- 4) штамповкой стали и пластичных цветных металлов, т. е. с помощью фасонных матриц (штампов), устанавливаемых на пуансоны и наковальни прессов;
- 5) сваркой листов, штамповок, отливок из стали и других материалов;
- 6) порошковой металлургией.

Выбор способа получения заготовки – один из важнейших факторов экономного расходования материала и снижения себестоимости изделий. Он определяется функциональными требованиями к детали, характером (типом) производства и экономической целесообразностью.

Исходя из конструктивных форм, габаритных размеров, материала и программы выпуска (количества изготавливаемых деталей в год), определяют метод получения заготовки. При этом весьма важны технологические свойства материала детали – возможность литья, штампуемость, прессуемость, свариваемость, обрабатываемость резанием.

На заводе «МогилевТрансМаш» заготовки получают отрезкой из проката, штамповкой и сваркой. С Минского автозавода получают отливки некоторых деталей (ступиц колёс, тормозных барабанов, кронштейнов и др.).

Правка – операция, осуществляемая в заготовительном производстве, которая предназначена для уменьшения деформаций заготовок из проката, возникающих при прокатке, транспортировке и хранении. Правка проката предшествует его резке на мерные заготовки. Иногда дополнительной правке подвергают уже отрезанные заготовки.

За счет правки уменьшается припуск под последующую механическую обработку. Выполняют ее на правильных валковых станах, прессах, правильно-растяжных машинах, правильно-калибровочных станках.

Припуск под механическую обработку – это слой материала, удаляемый с поверхности заготовки или вдавливаемый с целью получения требуемых по чертежу формы и размеров детали. Припуски назначают только на те размеры, которые не могут быть достигнуты принятым способом получения заготовки.

Помимо припуска, в заготовке может быть напуск – это избыток материала, обусловленный технологическими особенностями получения заготовки. В ряде случаев он удаляется последующей механической обработкой, но может и оставаться на детали в виде штамповочных или литейных уклонов, литейных радиусов скруглений и др.

Все заготовки, независимо от методов их получения, должны иметь минимальные припуски и напуски, т. е. их геометрические размеры должны приближаться к размерам готовых деталей и при этом иметь заданное по рабочей документации качество (шероховатости поверхностей, отклонения форм и т. п.).

Обеспечение минимального припуска повышает коэффициент использования материала и уменьшает трудоемкость дальнейшей обработки.

Основные требования к заготовкам:

- 1) химический состав, структура и зернистость материала должны соответствовать техническим требованиям, отраженным на чертеже заготовки;
- 2) не допустимы раковины, трещины, спаи и механические повреждения, которые могут привести к изготовлению некачественных деталей;
- 3) поверхности, используемые как базовые на первой операции механической обработки, должны быть чистыми, без заусенцев, остатков литников, прибылей, окалины и других дефектов, иначе это приведёт к значительным погрешностям установки при обработке;
- 4) внутренние напряжения, как правило, снимают с помощью термообработки (отжига или отпуска).

Сварные (комбинированные) заготовки часто применяют для изготовления сложных конструкций (рам, кузовов, кабин и т. п.), отдельные элементы которых получают литьём, штамповкой, ковкой или иными способами. Соединение отдельных элементов конструкции также может осуществляться пайкой, клепкой и склеиванием.

В заготовительном производстве завода «МогилевТрансМаш» в основном получают заготовки отрезкой из прутков мало- и среднеуглеродистой малолегированной конструкционной стали, например 10ХСНД и др., имеющих сечение в виде круга, квадрата, шестигранника, трубы, листа и др., закупаемых на металлургических заводах.

Стандартная длина прутков составляет 12, 6 и 4 м. Толстый листовой прокат (толщиной более 3 мм) поставляется такой же длины в виде пакетов, а тонкий листовой прокат – в рулонах. Ширина листового проката также стандартна – 0,4; 0,8; 1,2 м. По специальным контрактам с металлургическими предприятиями длина и ширина проката может быть иной.

Штучные заготовки на заводе «МогилевТрансМаш» получают с помощью ленточных и дисковых пил, ножниц (гильотин) различного размера, плазменной и лазерной резки, а также гибкой и штамповкой на прессах различной мощности. Точность позиционирования при плазменной резке составляет ± 3 мм, а при лазерной – $\pm 0,1$ мм. Максимальная толщина стального листа при плазменной резке составляет 45 мм, а при лазерной – 15 мм.

Выполнение работы

После изучения заготовительного производства в отчёте изобразить:

- а) схему склада металлов с подъездными путями и расположением ПТМ;
- б) эскизы стеллажей для хранения металла;
- в) схему (планировку) заготовительного цеха;
- г) операционные эскизы резки, раскроя и гибки металла с указанием точности.

Контрольные вопросы

- 1 Какими способами получают заготовки в машиностроении?
- 2 Назовите основные требования к заготовкам.
- 3 От чего зависит метод получения заготовки?

2 Практическое занятие № 2. Сварочное производство

Цель – изучение сварочного производства.

Задачи:

- 1) изучить структуру сварочного цеха (планировку цеха с ПТМ);
- 2) изучить конструкцию оборудования и оснастку (кондукторные приспособления и сварочные аппараты);
- 3) изучить конструкцию изготавливаемой продукции:
 - а) рамы полуприцепов и прицепов;
 - б) кузова самосвалов и мусоровозов;
 - в) опоры поворотных платформ и стрелы кранов и подъёмников.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Изготовление крупных сварных узлов машин является наиболее распространенным видом работ отечественного машиностроительного производства. В настоящее время объем работ, выполняемых в сборочно-сварочных цехах, достигает до 15 % от общей трудоемкости изготовления машины и около 50 % от трудоемкости производства корпусных конструкций машин.

В сборочно-сварочный цех подаются комплекты деталей из заготовительного и обрабатывающих цехов. Из этих деталей собираются и свариваются различные узлы (сборочные единицы), а из предварительно изготовленных узлов и деталей собираются секции, блоки секций и изделия.

Большинство деталей и узлов входит в состав секций и блоков секций. Лишь сравнительно небольшая часть деталей и узлов поступает непосредственно на линию общей сборки изделий.

Сборочно-сварочные цеха размещаются в специально сооружаемых больших корпусах высотой не менее 6 м, разделенных на несколько пролетов рядами колонн, поддерживающих крышу здания и подкрановые пути мостовых кранов.

В сборочно-сварочных цехах рабочие места обеспечивают общей и местной приточно-вытяжной вентиляцией, дневным и искусственным освещением, иногда отоплением.

Крановое оборудование цеха состоит из мостовых и поворотных кранов, грузоподъемность которых выбирается в зависимости от массы оборудования и собираемых узлов и секций. Количество мостовых кранов зависит от длины пролетов, загрузки и интенсивности работы, но не меньше двух на каждой линии подкрановых путей, что необходимо для обеспечения непрерывной работы в пролете в случае выхода из строя одного из кранов.

Производственные площади цеха обеспечиваются необходимыми видами энергии: электрической для сварки и освещения; кислородом и ацетиленом для газовой сварки, подаваемыми по магистралям; сжатым воздухом 0,6...0,8 МПа для пневматического инструмента; водой. Во многих цехах для сварки по специальным магистралям подается углекислый газ (СО₂) для полуавтоматической сварки.

Посты для подключения кислородных и ацетиленовых шлангов, распределительные гребенки сжатого воздуха, щитки низкого напряжения для подключения переносных электроламп и электроинструмента располагаются, как правило, на колоннах цеха.

Многопостовые сварочные машины или выпрямители располагаются в специальном помещении или в незадействованном пространстве между колоннами.

Для подключения балластных реостатов сварщиков от многопостовых машин в пролетах проложены специальные шинопроводы. Весь пол в пролетах цеха, за исключением мест, предназначенных для установки постоянных стендов и механического оборудования, а также для проходов, покрывается металлическими плитками. Съемная оснастка устанавливается непосредственно на сборочных площадках.

Служебные и бытовые помещения располагаются во вставках (пристройках), разделяющих корпус на цеха. На первом этаже обычно размещаются различные кладовые (инструментальная, электродная и др.), мастерские ремонта оборудования, санузлы. На последующих этажах находятся раздевалки и душевые для рабочих, помещения администрации и цеховые службы.

Комплектационные склады свариваемых деталей размещаются вблизи от рабочих участков.

Распределение производственных площадей в сборочно-сварочном цехе и расположение на них участков зависят от конкретной организации производства и конструктивно-технологических особенностей изготавливаемых изделий.

Выполнение работы

После изучения структуры сварочного цеха в отчёте изобразить:

- а) планировку цеха с расположением оборудования и ПТМ;
- б) эскиз кондукторного приспособления для сварки лонжерона рамы прицепа;
- в) эскизы рамы полуприцепа, кузовов самосвала и мусоровоза, стрел кранов и подъемников.

Контрольные вопросы

- 1 Как организована работа в сборочно-сварочном цеху?
- 2 Чем должны быть обеспечены рабочие места сварщиков?
- 3 Какими видами энергии должны обеспечиваться производственные площади сварочного цеха?

3 Практическое занятие № 3. Механическая обработка деталей машин

Цель – изучение механического цеха (универсального оборудования).

Задачи:

- 1) изучить структуру механического цеха (планировку цеха с ПТМ);
- 2) изучить конструкцию оборудования и оснастку универсальных токарных, расточных, фрезерных, шлифовальных станков и др.;
- 3) изучить конструкцию универсальных приспособлений и инструментов.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Основными структурными подразделениями любого машиностроительного завода являются обрабатывающие (механические) цеха с необходимым парком металлорежущего оборудования, где получают детали чертежного качества. Каждый цех состоит из основных и вспомогательных участков. Удельный вес механической обработки в зависимости от специфики предприятия может достигать до 60 % от общей трудоёмкости изготовления продукции.

Тип производства (единичное, серийное, массовое) определяет вид применяемых станков. Так, в единичном и мелкосерийном производстве используют универсальное оборудование, где на каждом станке можно обрабатывать различные заготовки. В этом случае размещение оборудования в цехе осуществляется по виду обработки – токарные участки, фрезерные, шлифовальные и т. п.

Токарная обработка является самой распространенной технологической операцией. Как правило, на токарном участке устанавливают токарные, токарно-винторезные, токарно-револьверные, расточные станки.

Для обработки плоских и фасонных поверхностей, пазов и других создают фрезерные участки с различными типами фрезерного оборудования.

Ни один механический цех не обойдётся без вертикально-сверлильных и радиально-сверлильных станков.

Зубчатые колеса делают на зубофрезерных и зубодолбежных станках.

Финишная обработка деталей производится на шлифовальном оборудовании (плоскошлифовальных, круглошлифовальных, бесцентрово-шлифовальных станках).

Выполнение работы

После изучения механического цеха в отчете изобразить:

- а) планировку цеха с расположением оборудования и ПТМ;
- б) операционные эскизы токарной, расточной, раскаточной, фрезерной, плоскошлифовальной, круглошлифовальной и бесцентровошлифовальной операций, а также зубофрезерной и зубодолбежной операций;
- в) эскизы зажимных приспособлений.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите существующие типы производства.
- 2 На каких станках проводится финишная обработка деталей?
- 3 Какая обработка является самой распространенной технологической операцией?

4 Практическое занятие № 4. Механическая обработка деталей машин

Цель – изучение механического цеха (специального оборудования).

Задачи:

- 1) изучить структуру механического цеха (планировку цеха с ПТМ);
- 2) изучить конструкцию и оснастку специального оборудования – автоматических линий по обработке ступиц колёс и тормозных барабанов, агрегатных станков и станков с ЧПУ;
- 3) изучить конструкцию специальных приспособлений и инструментов.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

На машиностроительных заводах средне-, крупносерийного и массового производства преимущественно применяется специальное оборудование в виде агрегатных многопозиционных станков и автоматических линий.

Агрегатный станок имеет несколько позиций с обрабатывающими головками (токарными, расточными, фрезерными и др.) и общий поворотный стол. После автоматического поворота стола на одну позицию (на определённый угол) и его автоматической фиксации производится одновременная обработка

на всех позициях закреплённых в специальных приспособлениях заготовок. Этим обеспечиваются принципы дифференциации (разделение на мелкие переходы) и интеграции (обработка на одном рабочем месте).

Автоматическая линия – это ряд специальных станков, объединённых общим транспортом, как правило, рольгангом с механическим или ручным приводом. Время обработки на каждой позиции автоматической линии, так же как и агрегатного станка, строго синхронизировано.

Применение специального оборудования (агрегатных станков и автоматических линий) позволяет автоматизировать производство, существенно (в разы) повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции за счёт минимизации влияния человеческого фактора.

Часто на современных предприятиях организуют участки станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Такой станок позволяет в автоматическом режиме (под управлением компьютерной программы) производить всю обработку детали, но последовательно (переход за переходом), а не параллельно, как на агрегатных станках и автоматических линиях.

Выполнение работы

После изучения механического цеха в отчёте изобразить:

- а) схемы агрегатных станков и автоматических линий по обработки ступиц колёс, тормозных барабанов и кронштейнов;
- б) операционные эскизы обработки ступиц колёс, тормозных барабанов и кронштейнов;
- в) эскизы специальных зажимных приспособлений.

Контрольные вопросы

- 1 Какое оборудование преимущественно применяется на машиностроительных заводах?
- 2 Что позволяет применение специализированного оборудования на производстве?
- 3 Что понимают под автоматической линией?

5 Практическое занятие № 5. Гальваническое производство

Цель – изучение гальванических участков.

Задачи:

- 1) изучить структуру гальванических участков;
- 2) изучить конструкцию и работу оборудования и оснастки.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Гальваника представляет собой электрохимический метод нанесения металлических покрытий (хрома, никеля, меди, цинка и др.) на электропроводящий материал (чаще всего сталь) для придания изделию определенных свойств: антикоррозионных, защитно-декоративных и др.

Данные покрытия получают с помощью электролиза, т. е. прохождения электрического тока между двумя электродами – отрицательным катодом и положительным анодом, находящимися в электролите, в качестве которого используется водный раствор соли того металла, которым делается покрытие. В случае нерастворимости соли в воде, в электролит добавляется кислота.

Катодом при гальванопокрытии является деталь или комплекс деталей. Анод может быть нерастворимый. Тогда его выполняют в виде свинцовой пластины либо применяют анод растворимый. В этом случае его делают из металла, который наносится на деталь.

При прохождении тока через электролит на поверхности катода разряжаются положительно заряженные ионы металла и выделяется водород H_2 . На аноде происходит разряд отрицательно заряженных ионов (основания соли) и выделяется кислород O_2 . То есть над электролитической ванной имеется гремучая смесь водорода и кислорода. Поэтому при проведении процесса электролиза и некоторое время после окончания его необходимы интенсивная вентиляция помещения, где находятся электролитические ванны, и строгое соблюдение противопожарных мероприятий.

При использовании растворимого анода его металл переходит в раствор в виде ионов взамен осевших на катоде. При нерастворимом аноде в процессе электролиза концентрация соли в электролите уменьшается, т. е. он истощается. Поэтому приходится периодически корректировать состав электролита путем добавления соли.

При гальванопокрытии осуществляют следующие операции:

- 1) предварительное обезжиривание;
- 2) изоляция поверхностей, которые не следует покрывать;
- 3) крепление деталей на электропроводящих подвесках ванны;
- 4) окончательное обезжиривание;
- 5) травление или активация (анодная или химическая);
- 6) собственно гальванопокрытие;
- 7) промывка.

Качество выполнения указанных операций весьма существенно влияет на качество получаемого покрытия!

Для улучшения качества покрытия и увеличения интенсивности процессов применяют нестационарные электролитические режимы, т. е. периодически изменяют полярность электрического тока. Импульс анодного тока на деталях разрушает прикатодную пленку, богатую вредными включениями. В результате при следующем катодном импульсе увеличивается плотность тока D_k и таким образом повышается производительность процесса и качество корки. Кроме

того, анодный импульс снимает металл в основном с выступов, что увеличивает кроющую способность, т. е. обеспечивает покрытие равномерной толщины.

На производстве иногда используют вневанное электролитическое покрытие, при котором электролит насосом прокачивается через электролизную ячейку, образованную поверхностью детали и электролитическим приспособлением, например, втулкой, охватывающей деталь. Такой способ увеличивает производительность труда и улучшает качество корки за счет перемешивания электролита.

Гальванические покрытия имеют следующие достоинства:

- 1) высокая однородность получаемого покрытия, т. е. толщина нанесенного слоя металла практически одинакова на любом участке поверхности изделия;
- 2) нанесение защитного покрытия возможно на деталях сложной формы, а также на изделиях значительных размеров;
- 3) программирование свойств получаемого покрытия (твердость, плотность, толщина и др.).

Недостатками гальванического производства являются:

- 1) высокая токсичность применяемых реагентов;
- 2) высокая пожароопасность производства;
- 3) значительная длительность процессов, иногда измеряемая десятками часов.

Выполнение работы

После изучения гальванических участков в отчете изобразить:

- а) планировку гальванических участков;
- б) операционные эскизы покрываемых изделий.
- в) перечень применяемых гальванопокрытий.

Контрольные вопросы

- 1 Какие операции осуществляют при гальванопокрытии?
- 2 Назовите недостатки и преимущества гальванопокрытия.
- 3 Для чего в процессе гальванопокрытия изменяют полярность электрического тока?

6 Практическое занятие № 6. Окраска изделий

Цель работы – изучение окрасочного цеха и участков.

Задачи:

- 1) изучить структуры цеха окраски и окрасочных участков;
- 2) изучить конструкцию и работу оборудования.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Большое значение в машиностроении имеет окраска изделий. Она выполняет две функции, во-первых, эстетическую, во-вторых, противокоррозионную. Следует помнить, что ежегодно в стране до 5 % металлических изделий выходят из строя и утилизируются по причине коррозии.

Технологический процесс окраски состоит из следующих этапов:

- 1) подготовка поверхностей, т. е. их выравнивание, обезжиривание, промывка и сушка;
- 2) грунтование, т. е. покрытие в один или более слоев специальными окрасочными материалами – грунтовками, которые имеют хорошую адгезию (прилипание) с металлом и близкий с ним коэффициент расширения;
- 3) собственно окраска требуемым цветом в один или более слоев эмалями и лаками;
- 4) сушка каждого слоя;
- 5) полирование, если это необходимо.

На действующих машиностроительных производствах для окрашивания изделий применяют следующие способы:

- 1) ручная окраска кистями и валиками (весьма редко);
- 2) окраска окунанием;
- 3) окраска обливанием (весьма редко);
- 4) ручная или автоматическая окраска распылителями, которую осуществляют:
 - а) с помощью сжатого воздуха или иного газа;
 - б) в электростатическом поле.

Качество лакокрасочного покрытия зависит не только от качества подготовки поверхностей, качества материалов, но и от качества сушки. Это связано с тем, что любая краска состоит из растворителя для придания ей текучести, твердого пигмента и специальных присадок. При сушке растворитель испаряется. Скорость испарения растворителя определяет качество покрытия. Применяют естественную и искусственную сушку. Последняя бывает трех видов:

- 1) подогретым воздухом в закрытых вентилируемых камерах при температуре от 55 °С до 220 °С в зависимости от типа эмали;
- 2) рефлекторная сушка лучистой энергией (данный вид сушки в 3–5 раз производительнее предыдущего);
- 3) сушка токами высокой частоты (ТВЧ), т. е. изнутри.

Выбор вида сушки зависит от характера и объемов производства, а также от типа лакокрасочного покрытия.

На современных машиностроительных предприятиях широко применяют технологический процесс грунтования стальных изделий, называемый катафорезом, – это процесс одновременного внутриванного цинкования с нанесением первого слоя водорастворимого грунта методом окунания. После сушки наносится второй слой грунта уже неводорастворимого, поверх которого производится покрытие эмалью. Как показала практика эксплуатации таких изделий, защита их от коррозии весьма эффективна.

Окрасочный цех (отделение) состоит из участков: подготовки изделий к окраске, нанесения покрытий, сушки изделий, обработки поверхностей после сушки изделий, а также из краскоприготовительного отделения (участка) с кладовой на суточный запас лакокрасочных и других материалов. Крупные окрасочные цеха с поточной организацией работ размещаются в многопролетных корпусах. Обычно окрасочные цеха и участки состоят из отдельных линий и конвейеров, где окрашивается определенный вид изделий. В окрасочных цехах и участках обязательно предусматривается приточновытяжная вентиляция, а стоки окрасочных цехов и участков подвергаются очистке в специальных краскоуловителях.

Выполнение работы

После изучения линий окраски в отчете изобразить:

- а) планировку окрасочного цеха и участков;
- б) операционные эскизы покрываемых изделий;
- в) перечень применяемых эмалей и грунтовок.

Контрольные вопросы

- 1 Из каких этапов состоит технологический процесс окраски?
- 2 Какие способы окрашивания применяют на действующих машиностроительных производствах?
- 3 От каких факторов зависит качество лакокрасочного покрытия?

7 Практическое занятие № 7. Сборка механизмов и машин

Цель – изучение цеха сборки прицепов и полуприцепов.

Задачи:

- 1) изучить структуру линии общей сборки прицепов (главного конвейера);
- 2) изучить конструкцию и работу оборудования, оснастки и инструмента.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Технологический процесс сборки – это соединение отдельных деталей в сборочные единицы (узлы), затем – в механизмы, далее – в агрегаты и в заключение – в готовое изделие. Сборочные работы являются одним из заключительных этапов производственного процесса вместе с окрасочными, испытательными

ми работами и комплектацией. Качество сборочных работ существенно влияет на эксплуатационные свойства машины и, прежде всего, на её надёжность и долговечность. В современном машиностроении объём сборочных работ довольно значителен. Например, в сельхозмашиностроении сборка составляет 30 % от общей трудоемкости производства изделий.

В зависимости от объекта сборки различают:

1) узловую сборку, объектом которой является составная часть изделия, т. е. сборочная единица;

2) общую сборку, где объектом является выпускаемое изделие.

По формам организации работы сборка подразделяется на:

1) стационарную, когда собираемый объект неподвижен;

2) подвижную (конвейерную).

В зависимости от конструкции машины и объемов производства сборка может осуществляться на:

1) верстаках или полу цеха;

2) специально оборудованных стендах;

3) фундаментах (стапелях);

4) сборочных автоматизированных станках, линиях и конвейерах.

Сборочный процесс в общем случае может состоять из этапов:

1) ручная слесарная обработка и пригонка (применяется в основном в единичном и мелкосерийном производстве);

2) предварительная ручная или автоматизированная сборка, т. е. соединение деталей в сборочные единицы (узлы);

3) общая сборка машины (ручная или автоматизированная);

4) регулировка (наладка) с возможной многократной разборкой и сборкой;

5) заправка.

Подвижная поточная сборка осуществляется на транспортных устройствах различного вида:

а) рольгангах;

б) рельсовых и безрельсовых тележках;

в) ленточных, пластинчатых или цепных конвейерах;

г) карусельных столах, автоматических линиях и др.

С технологической точки зрения различные сборочные операции имеют много общего, что позволяет использовать универсальную технологическую оснастку, типовые технологические процессы и формы организации сборочных процессов. Кроме того, создаются благоприятные условия для внедрения поточных методов организации производства.

Отечественные сборочные процессы характеризуются высоким удельным весом ручных работ и применением несложного технологического оборудования. Специфика сборочных процессов позволяет широко использовать средства механизации (пневматические и электрические гайковёрты) и существенно затрудняет автоматизацию сборочных операций. Специализация рабочих и уровень их квалификации часто определяются спецификой сборки определенного

вида продукции, поэтому освоение новых видов продукции связано с приобретением определённых навыков и опыта.

Технологическое оснащение зависит от состава и содержания сборочных операций и включает в себя оборудование, различные приспособления, средства механизации и автоматизации, мерительный и иной инструмент.

Оборудованием при ручной сборке являются верстак, пресс и др.

Приспособления делят на универсальные и специальные. Первые могут быть применены на любой операции, а вторые проектируют и изготавливают для конкретной операции.

Типы привода приспособлений делят на механические, гидравлические, пневматические и пневмогидравлические. Приспособления, в зависимости от назначения, делят на следующие группы:

1) зажимы, которые служат для закрепления собираемых изделий, сборочных единиц или деталей в требуемом для сборки положении, придания устойчивости сборочной единице и облегчения ее сборки;

2) установочные, предназначенные для правильной и точной установки соединяемых деталей или сборочных единиц относительно друг друга, что гарантирует получение требуемых размеров в сборочных цепях;

3) рабочие, используемые при выполнении отдельных операций технологического процесса сборки, например, вальцевания, запрессовки, постановки и снятия узлов и деталей (пружин и др.);

4) контрольные, изготовленные применительно к конфигурации, формам, размерам и другим особенностям проверяемых сопряжений сборочных единиц и изделий для контроля конструктивных параметров, получающихся в процессе сборки.

Оборудование сборочных цехов делят на две группы:

1) технологическое, предназначенное непосредственно для выполнения работ по различному сопряжению деталей, их регулировке и контролю в процессе узловой и общей сборки;

2) вспомогательное, предназначенное для механизации вспомогательных работ.

Доля вспомогательных работ в общей трудоемкости сборки в серийном производстве составляет 30 %...40 %, в массовом – 10 %...15 %.

Выполнение работы

После изучения цеха общей сборки прицепов в отчете изобразить:

- а) планировку главного конвейера с ПТМ;
- б) эскизы собираемых полуприцепов и прицепов, обращая особое внимание на разъемные соединения.
- в) перечень применяемого инструмента.

Контрольные вопросы

- 1 Из каких этапов состоит сборочный процесс?
- 2 На какие группы делят приспособления в зависимости от их назначения?
- 3 Как подразделяется сборка по формам организации работы?

8 Практическое занятие № 8. Сборка механизмов и машин

Цель – изучение участков сборки мостов (осей) прицепов, кранов и подъемников.

Задачи:

- 1) изучить структуры участков (планировку, размеры проездов, ПТМ);
- 2) изучить конструкцию и работу оборудования, оснастку и инструменты.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

Существенно повысить производительность труда и качество при сборке изделий позволяет применение автоматических устройств и приспособлений.

Загрузочные устройства для сборочных автоматов подразделяют на:

- 1) бункерные;
- 2) магазинные;
- 3) кассетные;
- 4) электромагнитные;
- 5) манипуляторы;
- 6) роботы.

Бункерные загрузочные устройства бывают барабанные, элеваторные, шиберные, крючковые, карманчиковые, с механическим или вибрационным приводом.

Магазинные загрузочные устройства классифицируют на стержневые, шахтные, штабельные, вертикальные, вибрационные дисковые, дисковые с плоским прямоугольным магазином, цепные, винтовые, пилообразные.

Кассетные загрузочные устройства могут быть механическими, пневматическими, магнитными, электромагнитными, комбинированными.

Транспортно-технологическое оборудование предназначено для ориентации и подачи деталей непосредственно в зону выполнения технологической операции.

В сборочный комплекс входят устройства по опознаванию деталей и контролю их наличия в загрузочных устройствах. Разгрузочные устройства предна-

значены для снятия готовых сборок и установки их на накопитель (магазин-склад) сборочных единиц.

Важным вспомогательным элементом сборочной операции является необходимое во многих случаях перемещение сборочной единицы в вертикальном направлении или поворот в удобное для сборки положение. В качестве средств механизации для этих целей используют подъемники и кантователи. Это экономит время на сборку, повышает производительность и облегчает труд.

К подъемникам относятся электротали, полиспастные пневматические, поршневые, а также разнообразные специальные подъемники – консольные поворотные краны, подъемно-разъемные стремянки и т. п.

Для перемещения в горизонтальном направлении служат различного рода тележки, конструкция которых зависит от массы и габаритов деталей.

Выполнение работы

После изучения участков сборки мостов (осей) прицепов и общей сборки автокранов и подъемников в отчете изобразить:

- а) планировку участков с ПТМ;
- б) эскизы собираемых кранов и подъемников, обращая особое внимание на разъемные соединения;
- в) перечень применяемого инструмента.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите виды загрузочных устройств для сборочных автоматов.
- 2 Что позволяет существенно повысить производительность труда и качество при сборке изделий?
- 3 Что относят к бункерным загрузочным устройствам?

9 Практическое занятие № 9. Изучение работы ОГК

Цель – изучение отдела главного конструктора (ОГК).

Задачи:

- 1) изучить структуру ОГК;
- 2) изучить специфику работы инженера-конструктора.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш.

Общие положения

Разработку новых изделий завода производят в отделе главного конструктора (ОГК), который состоит из подразделений (бюро), как правило, по предметному принципу. Например, Бюро общих компоновок, Бюро двигателей, Бюро

трансмиссий, Бюро ходовых частей, Бюро тормозов, Бюро систем поворота, Бюро рабочего оборудования, Бюро экономических обоснований, Бюро испытаний и др. В каждом таком подразделении работает от трех до пятнадцати человек, возглавляемых начальником бюро с одним или несколькими ведущими конструкторами. На очень крупном предприятии, например МАЗе, разработку новых изделий производят в управлении главного конструктора (УГК) и в научно-техническом центре (НТЦ).

Работа современного инженера-конструктора комфортна и хорошо автоматизирована. У него в распоряжении имеется ЭВМ с современным программным обеспечением, позволяющим оформлять текстовую документацию, разрабатывать чертежи, моделировать напряжённо-деформированное состояние деталей и узлов.

Следует помнить, что работа инженера-конструктора во многом конфиденциальна, т. е. ему нельзя разглашать информацию, связанную с работой, т. к. разглашение может нанести существенный ущерб предприятию, а иногда и стране.

Процесс проектирования любого изделия состоит из ряда этапов:

1) постановка задач проекта (разработка технического задания), т. е. четкое определение свойств и качеств, которыми должен обладать проектируемый механизм (система), а также выявление ограничивающих факторов и их значений (выбор оценочных критериев);

2) исследование состояния вопроса, т. е. обзор и анализ серийно выпускаемой продукции фирм-конкурентов, а также патентный поиск по данной проблеме;

3) на основе принятых критериев оценки и проведённого анализа производится выбор структуры (схемы) проектируемого механизма;

4) функциональное проектирование, т. е. определение основных параметров и характеристик объекта проектирования;

5) конструкторское проектирование, т. е. разработка компоновки механизма по выбранной схеме и принятым основным параметрам, выбор геометрии, материалов и назначение свойств (твёрдости, шероховатости и т. п.) каждой детали проектируемого механизма (системы).

На современном этапе развития науки и техники как функциональное, так и конструкторское проектирование осуществляется одним из двух методов (подходов):

1) методом аналогий (репродукций), т. е. копирование (заимствование) чужих решений (опыта);

2) исследовательский метод, основанный на математическом моделировании, как правило, на ЭВМ, рабочих процессов функционирования проектируемого механизма (системы) с учетом влияния других механизмов (систем), а также внешней среды и оператора машины, т. е. для правильного определения параметров и характеристик механизма или системы с использованием исследовательского метода необходим системный подход.

В любом случае инженер должен быть нацелен на создание изделия лучшего качества (с лучшими характеристиками) при минимальных затратах производства и эксплуатации.

После проведения указанных исследований и скрупулёзного анализа оформляется конструкторская документация. В случае ее утверждения главным конструктором (обычно утверждается около 5 % конструкторской документации), она поступает в отдел Главного технолога (ОГТ) для разработки технологии изготовления. Поэтому конструктор продолжает работу над своим изделием с технологами. После этого (подготовки производства) работа по освоению новой продукции продолжается с производственниками – мастерами и рабочими основных и вспомогательных цехов, а после изготовления изделия конструктор сотрудничает с испытателями и эксплуатационниками, т. е. конструктор сопровождает своё изделие от задумки (проекта) до эксплуатации, а иногда и до утилизации.

Выполнение работы

После изучения отдела главного конструктора в отчете отразить:

- а) структуру ОГК «МогилевТрансМаш»;
- б) перечень программных комплексов, используемых в ОГК.

Контрольные вопросы

- 1 Из каких этапов состоит процесс проектирования любого изделия?
- 2 Назовите методы проектирования новой техники.
- 3 Что собой представляет конструкторское проектирование?

10 Практическое занятие № 10. Изучение работы ОГТ

Цель – изучение отдела главного технолога (ОГТ).

Задачи:

- 1) изучить структуру ОГТ;
- 2) изучить специфику работы инженера-технолога.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш.

Общие положения

Разработку технологических процессов изготовления новых изделий и совершенствование выпускаемых производят в отделе главного технолога, который состоит из подразделений (бюро), специализирующихся на разработке техпроцессов определённых деталей и узлов. Также в ОГТ имеются конструкторские подразделения, разрабатывающие специальные зажимные приспособления, инструменты и оснастку, изготавливаемые в инструментальном цехе предприятия.

Работа в ОГТ над созданием новых техпроцессов начинается после поступления конструкторской документации из ОГК.

Разработка технологического процесса изготовления детали начинается с анализа её назначения и технологичности, который включает следующие этапы:

- 1) описание назначения детали в механизме и каждой её поверхности;
- 2) выявление конструкторской базы, т. е. поверхностей, которые определяют положение детали в механизме;
- 3) определение ответственных (с наивысшей точностью и чистотой) и второстепенных (не влияющих на работу механизма) поверхностей;
- 4) возможность совмещения технологической и конструкторской баз;
- 5) оценка возможности применения принципа постоянства баз;
- 6) необходимость в специальных приспособлениях и инструментах;
- 7) целесообразность изменения конструкции детали и замены материала;
- 8) возможность применения высокопроизводительных методов.

После скрупулезного анализа технологичности каждой детали нового механизма производится выбор заготовки, который заключается в определении её вида и способа получения. Иногда вид заготовки задаётся конструктором и записывается в технических требованиях на чертеже. Поэтому для технолога данное решение является обязательным к исполнению. Если в конструкторской документации не указаны вид и способ получения заготовки, то эти решения принимаются технологом. Исходными данными для выбора заготовки детали являются:

- а) годовой объем выпуска изделий;
- б) чертежи, на основе которых выясняется конструкция и назначение детали;
- в) технологические возможности предприятия.

Выбор заготовки производится на основе технико-экономического анализа, что делается путём вычисления и сравнения себестоимостей C_i различных i -х вариантов получения заготовок. Общая себестоимость и качество детали складываются из себестоимости и качества заготовки и себестоимости и качества её обработки. Поэтому технолог всегда комплексно оценивает процесс получения детали, включая производство заготовки и её обработку.

В ОГТ есть подразделения, которые разрабатывают не только технологические процессы получения заготовок и их механической, термической, гальванической и иной обработки, но и сборки, т. е. процессы соединения отдельных деталей в сборочные единицы (узлы), затем – в механизм, далее – в агрегаты и в заключение в готовое изделие – машину. При разработке сборочного процесса, так же как и при мехобработке, его делят на операции, переходы и приёмы.

Также технолог занимается нормированием труда, т. е. это определение для каждого рабочего либо нормы времени на выполнение какой-либо операции или работы, либо нормы выработки в штуках за единицу времени. Величина затрат времени на изготовление той или иной продукции при надлежащем её качестве является одним из основных критериев для оценки совершенства технологического процесса. Чем меньше производительность оборудования и больше ручного труда используется при изготовлении продукции, тем больше

затрат времени на производство изделия и тем оно дороже! Технические нормы времени, определяющие затраты времени на получение заготовок, их обработку, сборку изделия, контроль, испытания, транспортировку и другие виды работ, служат основой для оплаты труда всех работников, калькуляции себестоимости каждой детали и изделия в целом, а также расчёта длительности производственного цикла, необходимого количества рабочих, ИТР, оборудования, инструмента и др. То есть на основе технических норм времени осуществляется планирование всего производства.

В обязанности технолога входит оформление специальной технологической документации. Основными технологическими документами по ГОСТ 3.1102 являются:

1) маршрутная карта – это краткое описание техпроцесса по всем операциям с указанием оборудования и участвующих подразделений (цехов и участков) предприятия;

2) операционная карта – это подробное описание операции с указанием переходов, режимов обработки, оборудования, оснастки и инструмента;

3) операционная карта контроля – приводятся средства контроля и контролируемые параметры по ГОСТ 3.1502;

4) карта эскизов – изображения схем наладок оборудования по каждой операции с таблицами, содержащими сведения по техпроцессу;

5) технологическая инструкция – это описание специфических приёмов работы при выполнении технологических операций;

6) ведомость оснастки – перечень применяемых приспособлений и инструмента;

7) ведомость материалов – данные о заготовках и нормах расхода материалов;

8) схемы сборки и др.

Для составления указанных документов необходимы следующие исходные данные:

1) производственная программа;

2) чертежи, спецификации, описание конструкции и другая конструкторская документация;

3) каталоги, альбомы и характеристики оборудования;

4) альбомы и характеристики приспособлений и инструментов;

5) тарифно-квалификационный справочник;

6) нормативные документы для расчёта режимов резания и норм времени.

Если технологический процесс не разрабатывается подробно, что характерно для единичного и мелкосерийного производства, то составляется только маршрутная карта. В крупносерийном и массовом производстве техпроцесс разрабатывается самым тщательным образом с составлением всех указанных документов. Это является главным условием правильного планирования и ведения производственного процесса, а значит, залогом высокой производительности и качества продукции.

Выполнение работы

После изучения отдела главного технолога в отчёте отразить:

- а) структуру ОГТ «МогилевТрансМаш»;
- б) перечень программных комплексов, используемых в ОГТ.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите этапы разработки технологического процесса.
- 2 Назовите основные технологические документы.
- 3 Что является исходными данными для выбора заготовки детали?

11 Практическое занятие № 11. Изучение вспомогательных производств

Цель – изучение вспомогательных производств завода «МогилевТрансМаш».

Задачи:

- 1) изучить структуры отдела главного механика, отдела главного энергетика и инструментального цеха;
- 2) изучить конструкцию компрессорного участка, градирни, электрической подстанции и оборудования инструментального цеха.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

На любом предприятии выделяют основные подразделения, осуществляющие работу над выпускаемой продукцией, и вспомогательные подразделения, обеспечивающие работу основных.

К вспомогательным подразделениям относят отдел главного механика (ОГМ), отдел главного энергетика (ОГЭ), инструментальный цех и др.

ОГМ обычно состоит из следующих участков:

- 1) ремонтно-механический, где осуществляется ремонт механических частей станков основных цехов;
- 2) электроремонтный, где производят ремонт электрических частей станков основных цехов;
- 3) ремонтно-строительный, сотрудники которого осуществляют ремонт зданий и сооружений завода.

ОГЭ курирует работу:

- 1) компрессорных станций, подающих сжатый воздух и другие технологические газы и жидкости в цеха завода;
- 2) электрической подстанции завода.

В инструментальном цехе изготавливается специальный инструмент, который не закупается на других заводах, а также специальная оснастка. Обычно такой цех состоит из участков:

- 1) механических (токарного, фрезерного, шлифовального и т. п.), где изготавливают инструмент и оснастку;
- 2) слесарного, где собирают произведённую продукцию;
- 3) заточного, где централизованно затачивается инструмент основных цехов;
- 4) инструментально-раздаточной кладовой (ИРК).

Также к вспомогательному производству относят различные склады:

- а) готовой продукции;
- б) горюче-смазочных материалов (ГСМ);
- в) запасных частей и др.

Выполнение работы

После изучения отделов главного механика и главного энергетика, а также инструментального цеха в отчёте отразить:

- а) структуру ОГМ, ОГЭ, инструментального цеха «МогилевТрансМаш»;
- б) схемы компрессорного участка, градирни и электрической подстанции.

Контрольные вопросы

- 1 Какие подразделения предприятия относят к вспомогательным?
- 2 Какие участки относят к ОГМ?
- 3 Из каких участков состоит инструментальный цех?

12 Практическое занятие № 12. Изучение работы транспортного цеха

Цель – изучение транспортного цеха.

Задачи:

- 1) изучить структуру цеха;
- 2) изучить номенклатуру техники.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш;
- 3) рулетка.

Общие положения

К вспомогательному производству также относится транспортный цех, в функции которого входит обеспечение внутривозовских перевозок заготовок, деталей и узлов, а также внешние перевозки материалов, комплектующих и др.

Внутривозовские перевозки осуществляются виловыми авто- и электропогрузчиками, тракторами с прицепами и автомобилями различной грузоподъемности.

Внешние перевозки производят грузовиками с прицепами и полуприцепами, а для перевозки сотрудников используют автобусы различных классов и легковые автомобили.

В транспортном цехе имеется свой ремонтный участок, где осуществляется поддержание машин в исправном состоянии.

Выполнение работы

Порядок выполнения следующий:

- а) изобразить в отчете структуру транспортного цеха;
- б) привести перечень применяемого транспорта.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите функции, возложенные на транспортный цех.
- 2 Чем осуществляется перевозка грузов внутри завода?
- 3 Каким транспортом осуществляется перевозка грузов вне завода?

13 Практическое занятие № 13. Изучение работы заводоуправления

Цель – изучение заводоуправления.

Задачи:

- 1) изучить структуру заводоуправления;
- 2) изучить принципы управления крупным машиностроительным предприятием.

Оснащение:

- 1) блокнот;
- 2) карандаш.

Общие положения

Существует два метода управления людьми:

- 1) бесструктурный;
- 2) структурный.

В первом случае создаются определённые внешние условия, например, распространяется информация (слухи, сплетни и т. п.) для организации нужного поведения людей, т. е. используются методы нейролингвистического программирования психики людей.

Во втором случае существует строгая иерархическая структура подчинённости одних людей другим, где, в случае невыполнения распоряжения каким-либо исполнителем, распорядитель (начальник) накладывает на него определённые взыскания. И, наоборот, в случае хорошей работы подчинённого (правильного и своевременного выполнения взятых на себя обязанностей), начальник его поощряет. Обязанности и права каждого сотрудника чётко формулируются в определённых документах (Заявление для принятия на работу, Должностная инструкция, Коллективный договор, Конституция страны, Трудовой кодекс и др.).

Все предприятия и организации имеют чёткую структуру управления.

Главным распорядителем завода является директор. Его главная функция, как и любого руководителя, – осуществлять кадровую политику, т. е. подбор, расстановку и воспитание управленческих кадров, подчинённых непосредственно ему. Вторая важнейшая функция директора завода – осуществлять правильное взаимодействие всех подразделений и структур предприятия путём подачи необходимых и своевременных распоряжений тому или иному руководителю подразделения. Третья важнейшая функция директора – заключение контрактов с другими предприятиями для реализации выпускаемой продукции и для закупки сырья и комплектующих.

Непосредственно директору завода подчиняются ведущие специалисты:

- главный инженер, в функции которого входит координация работы основных и вспомогательных цехов и замещение директора в случае его отсутствия;
- главный конструктор;
- главный технолог;
- главный механик;
- главный энергетик;
- главный сварщик;
- главный металлург и др.

Главному инженеру подчиняются начальники цехов, которым в свою очередь подчиняются начальники участков, входящих в состав соответствующего цеха. Каждый участок состоит из производственных бригад. Во главе бригады стоит производственный мастер с бригадиром (старшим рабочим).

На особо крупных предприятиях несколько однопрофильных цехов объединяют в отдельные производства, например:

- металлургическое производство, состоящее из чугунолитейного цеха, сталелитейного цеха, цеха алюминиевого литья;
- прессовое производство, включающее в себя цех крупной штамповки, цех мелкой штамповки, кузнечный цех;
- механосборочное производство, состоящее из нескольких механических цехов и цехов сборки отдельных узлов (двигателей, коробок передач и т. д.);

– сборочно-кузовное производство, состоящее из цехов сварки, окраски кузовов (кабин) и общей сборки машин.

Во главе каждого производства стоит начальник, непосредственно подчиняющийся главному инженеру завода.

Выполнение работы

Порядок выполнения следующий:

а) изобразить в отчёте в виде диаграммы иерархическую структуру управления заводом «МогилевТрансМаш»;

б) привести перечень управленческих и отчетных документов мастеров, начальников участков, начальников цехов, главного конструктора, директора завода.

Контрольные вопросы

1 Какие методы управления людьми существуют?

2 Назовите главную функцию директора завода.

3 Назовите сотрудников завода, которые подчиняются главному инженеру.

Список литературы

1 **Загидуллин, Р. Р.** Планирование машиностроительного производства: учебник / Р. Р. Загидуллин. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 392 с.

2 Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебник для вузов / Под ред. В. А. Зорина. – Москва : Академия, 2010. – 576 с.

3 **Тайц, В. Г.** Технология машиностроения и производство подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебное пособие для вузов / В. Г. Тайц. – Москва: Академия, 2007. – 368 с.