

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАСПИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И
ИНЖИНИРИНГА им. Ш. ЕСЕНОВА

Кафедра «Машиностроение и стандартизация»

Загороднюк Т.С.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ
для студентов специальности 5В071200 – машиностроение

Актау 2011

УДК 65.13 (076.5)

СОСТАВИТЕЛЬ: Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 5В071200 – машиностроение. – Актау: КГУТиИ, 2011.-61 стр.

Ил. 84. Табл. 1. Список лит. - 6 назв.

РЕЦЕНЗЕНТ: технический директор ТОО «Прикаспийский машиностроительный комплекс», заведующий филиалом кафедры «Машиностроение и стандартизация» Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова - Клок Н.В.

Изложены последовательность и методика выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технологические процессы машиностроительного производства», которые проводятся на ТОО «Прикаспийский машиностроительный комплекс» и разработаны в соответствии с типовой программой этой дисциплины, утверждённой Республиканским учебно-методическим советом высшего и послевузовского образования от 22.06.2006г.

Печатается по решению Учебно-методического совета Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова

© Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Студент допускается к выполнению лабораторной работы после ознакомления с методикой и собеседования с преподавателем.

На всех этапах работы студент выполняет задание самостоятельно в составе бригады. По завершении работы каждый студент оформляет отчет индивидуально. Графики, эскизы и схемы в лабораторном отчете студент выполняет в карандаше с использованием чертежных инструментов; данные измерений, вычислений и выводы записывает ручкой (шариковой, гелиевой и т. п.). Записи в отчетах должны быть четкими и разборчивыми с обязательным заполнением всех граф отчета. Разрешается выполнять лабораторные работы с применением систем КОМПАС-График и AutoCAD.

После выполнения всех лабораторных работ студент защищает их по своим отчетам. Работу засчитывают в том случае, если студент знает цель, содержание и порядок выполнения работы, применяемое оборудование и оснастку, понимает физический и практический смысл полученных результатов, умеет анализировать экспериментальные данные и делать выводы по работе. Отчеты о выполнении лабораторных работ студент подшивает после защиты в свой конспект лекций.

Перед началом лабораторных работ студенту необходимо ознакомиться с инструкцией по технике безопасности.

В ходе выполнения и после окончания лабораторных работ студент должен соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: изучение конструкции разовой литейной формы

Цель работы: изучение конструкции разовой литейной формы на примере конкретной детали

Работа выполняется в литейном цехе механосборочного производства ТОО «ПМК».

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Ознакомиться с модельным комплектом для конкретной отливки, изготавливаемой в литейном цехе.
3. Ознакомиться с чертежом отливки.
4. Ознакомиться с чертежом литейной формы.
5. Ознакомиться с конструкцией литейной формы.
6. Проверить соответствие размеров литейной формы размерам, проставленным на соответствующем чертеже.
7. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Литейное производство - отрасль машиностроения, которая занимается изготовлением фасонных заготовок или деталей путем заливки расплавленного металла в специальную литейную форму, рабочая полость которой имеет конфигурацию заготовки (детали). Залитый металл после его охлаждения затвердевает и в твердом состоянии сохраняет конфигурацию той полости, в которую он был залит. Отливка - конечная продукция литейного производства. При кристаллизации расплавленного металла и последующего охлаждения формируются механические и эксплуатационные свойства отливок.

Литьем возможно получить отливки разнообразной конструкции массой от нескольких граммов до 300 т, длиной от нескольких сантиметров до 20 м, со стенками толщиной 0,5-500 мм (блоки цилиндров, поршни, коленчатые валы, корпуса и крышки редукторов, зубчатые колеса, станины станков, станины прокатных станов, турбинные лопатки и т. д.).

Для изготовления отливок существует множество способов литья: в песчаные формы, в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением, центробежное литье и др. Область применения того или иного способа литья определяется объемом производства, требованиями к геометрической точности и шероховатости поверхности отливок, экономической целесообразностью и другими факторами.

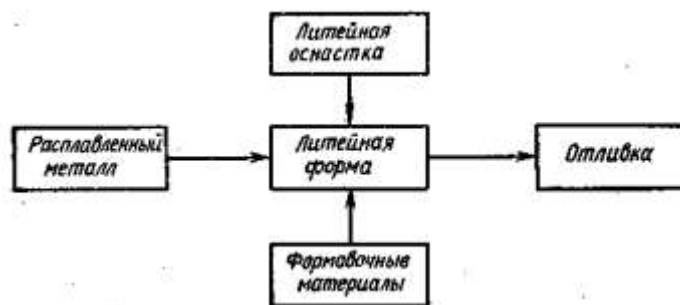


Рис.1 Схема технологического процесса способа получения отливок в песчаных формах

Теоретические сведения о литейном производстве необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №1.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Описать весь модельный комплект для конкретной отливки.
3. Указать, какая формовочная смесь применяется на ТОО «ПМК».
4. Указать, какой способ формовки применяется на ТОО «ПМК» и его описать.
5. Указать, какой способ уплотнения формовочной смеси применяется на ТОО «ПМК» и описать его.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные операции изготовления форм (формовки)?
2. Какие способы формовки применяются в машиностроении?
3. Какие существуют способы уплотнения формовочной смеси?
4. При изготовлении каких отливок применяют формовку в кессонах?
5. В каких типах производства применяют машинную формовку?
6. Как разделяют формовочные смеси по характеру использования?
7. Какими свойствами должны обладать формовочные смеси?
8. Что входит в модельный комплект?
9. Перечислить элементы литейной формы и указать их на рис.2.

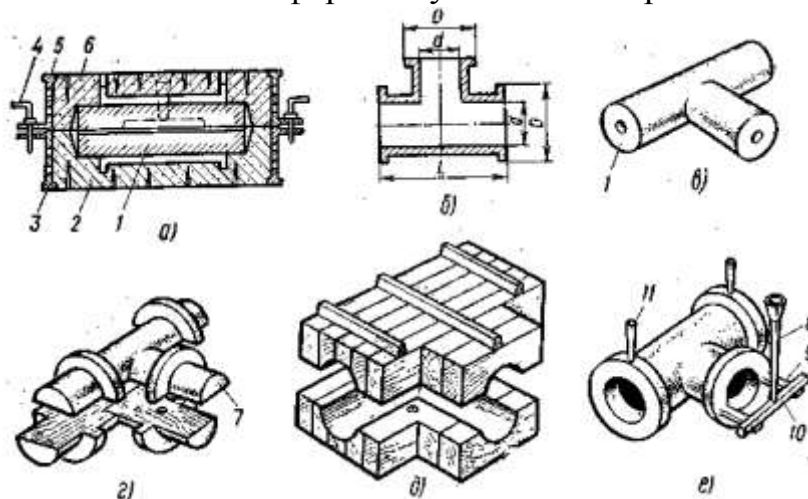


Рис. 2. Литейные формы и её элементы.

10. Перечислить элементы модельного комплекта и указать их на рис.3.

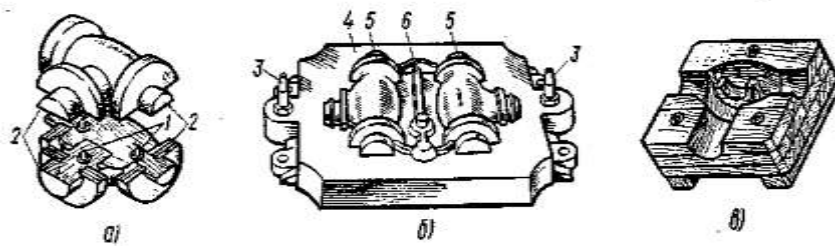


Рис. 3. Литейная модель (а), модельная плита (б) и стержневой ящик (в) для корпуса вентиля.

11. Объяснить литейно-модельные указания для отливки корпуса вентиля рис.4.

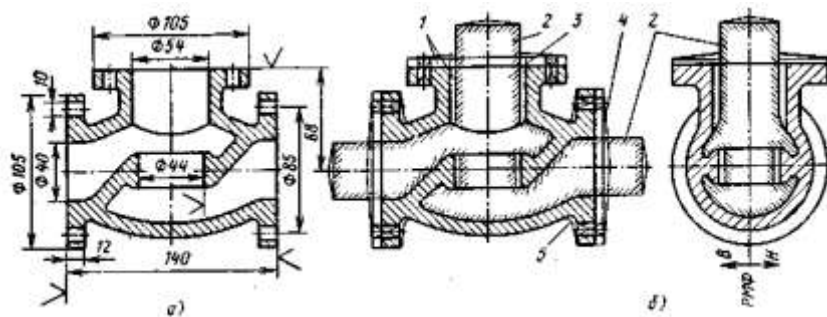


Рис. 4. Чертежи детали (а) и литейно-модельных указаний (б) для корпуса вентиля.

12. Объяснить последовательность обработки и сборки модели корпуса вентиля рис.5

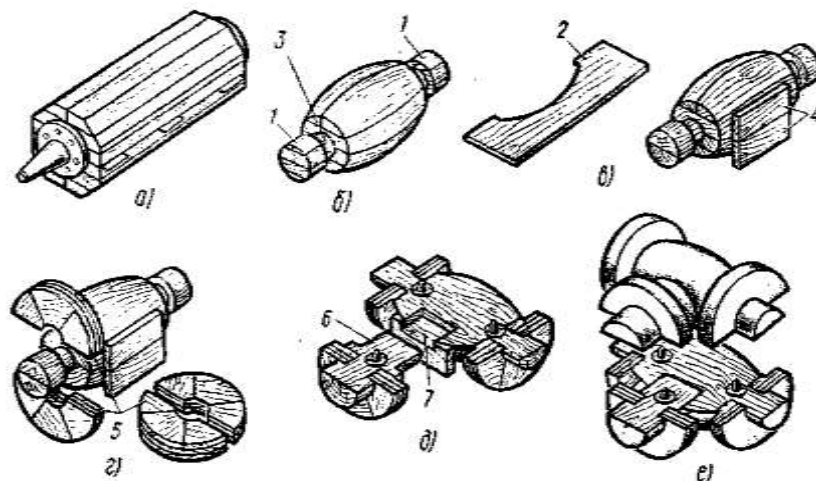


Рис. 5. Последовательность обработки и сборки модели корпуса вентиля.

13. Указать: как подводят расплавленный металл в рабочую полость литейной формы на примере рис.6.

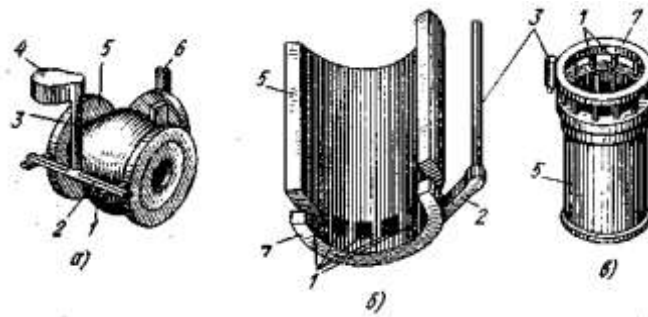


Рис. 6. Способы подвода расплавленного металла в рабочую полость литейной формы.

14. Какова последовательность формовки в парных опоках по разъёмной модели (рис.7)?

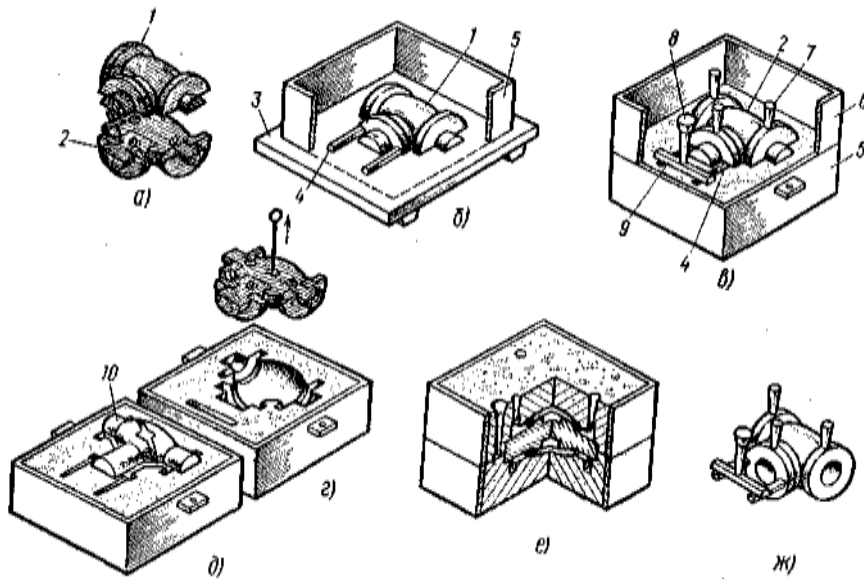


Рис. 7. Последовательность операций изготовления литейной формы для корпуса вентиля

15. Какова последовательность шаблонной формовки (рис.8)?

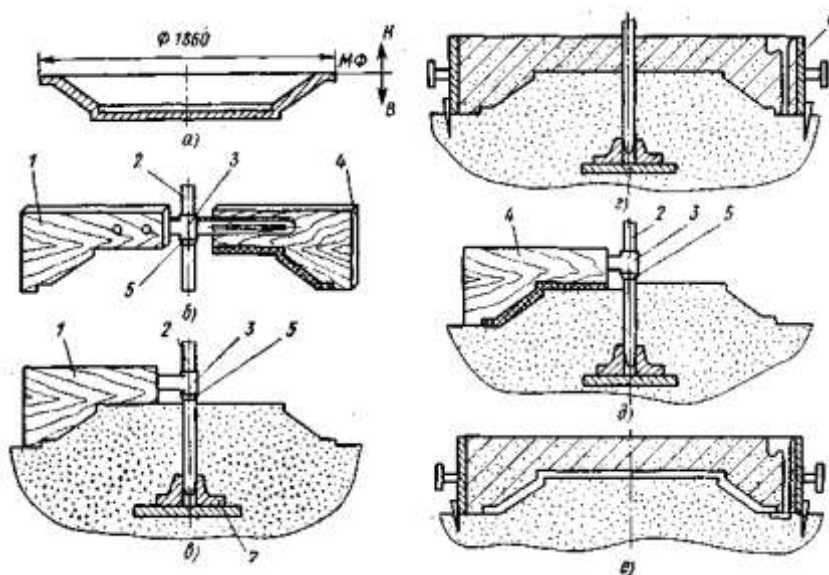


Рис. 8. Шаблонная формовка:

16. Какова последовательность формовки в механизированном кессоне (рис.9)?

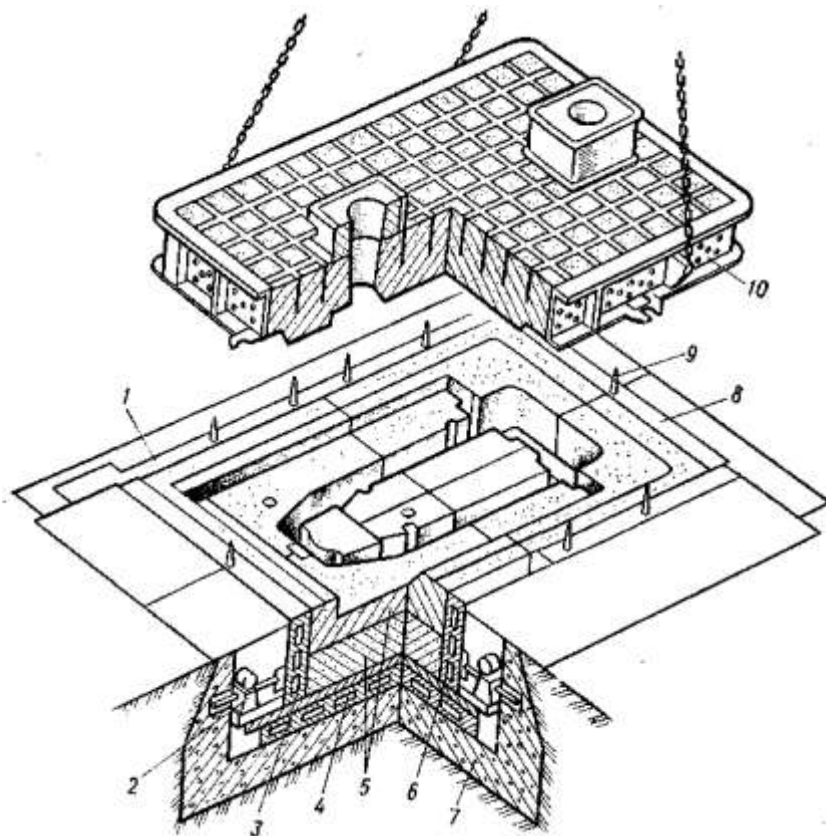


Рис. 9. Сборка формы станины в механизированном кессоне

17. Какова последовательность формовки в стержнях (рис.10)?

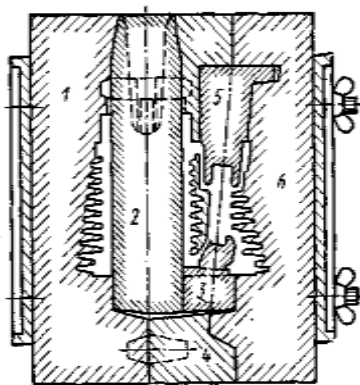


Рис.10 Формовка в стержнях цилиндра двигателя с воздушным охлаждением

18. Какова последовательность формовки с использованием жидкостекольных смесей (рис.11)?

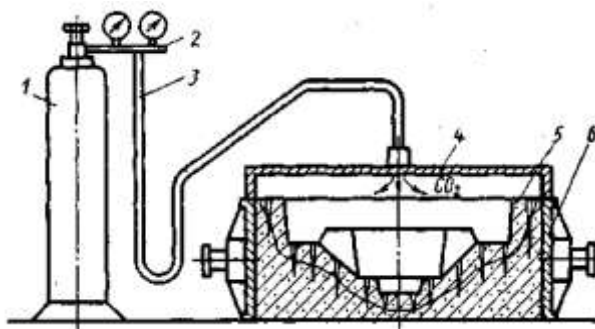


Рис. 11. Схема продувки формы углекислым газом.

19. Перечислить способы уплотнения литейных форм при машинной формовке рис.12 и рассказать об их сущности.

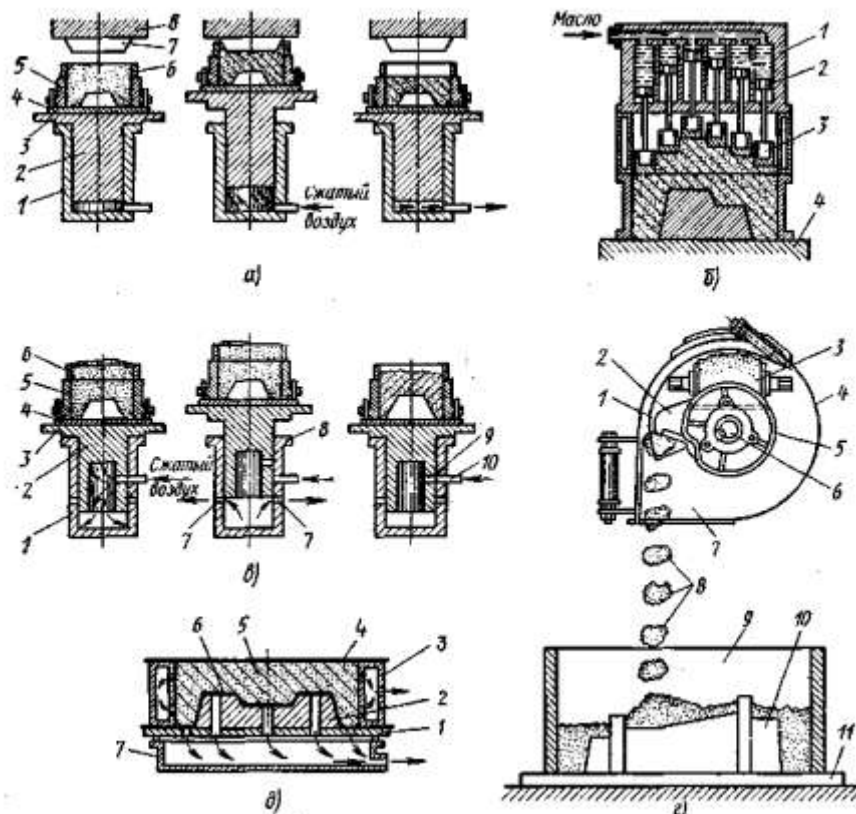


Рис. 12. Схемы способов уплотнения литейных форм при машинной формовке.

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: изучение конструкции стержней

Цель работы: изучение конструкции стержней на примере конкретной детали

Работа выполняется в литейном цехе механосборочного производства ТОО «ПМК».

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Ознакомиться с модельным комплектом для конкретной отливки, изготавливаемой в литейном цехе.
3. Ознакомиться с чертежом отливки.
4. Ознакомиться с чертежами стержней.
5. Ознакомиться с конструкцией стержней.
6. Проверить соответствие размеров стержней размерам, проставленным на соответствующих чертежах.
7. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Технологический процесс производства стержней состоит из следующих операций: формовки сырого стержня, сушки, отделки и окраски сухого стержня. Если литейный стержень состоит, из двух или нескольких частей, то после сушки их собирают склеиванием.

Существует несколько методов изготовления стержней:

1. изготовление вручную;
2. изготовление на пескодувных машинах;
3. изготовление в нагреваемой оснастке;
4. изготовление из жидкостекольных смесей.

Стержневая смесь является многокомпонентной смесью формовочных материалов, соответствующей условиям технологического процесса производства литейных стержней. Литейные стержни при заливке расплавленного металла в полость литейной формы испытывают более значительные тепловые и механические воздействия по сравнению с формой, поэтому стержневые смеси должны иметь более высокую огнеупорность, газопроницаемость, податливость, малую газотворную способность, легко выбиваться из отливок и т. д.

Стержневые смеси в зависимости от способа производства стержней делятся на:

1. смеси с отверждением стержней тепловой сушкой;
2. смеси с отверждением стержней в нагреваемой оснастке,
3. жидкие самотвердеющие смеси;
4. жидкостекольные смеси, отверждаемые продувкой углекислым газом;

5. холоднотвердеющие смеси на синтетических смолах.

Теоретические сведения о литейном производстве необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №2.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Описать весь модельный комплект для конкретной отливки.
3. Эскиз стержня.
4. Указать, какая стержневая смесь применяется на ТОО «ПМК».
5. Указать, какой способ изготовления стержней применяется на ТОО «ПМК» и описать его.

Контрольные вопросы

1. Какие операции включает в себя процесс изготовления стержней?
1. Каковы существуют процессы изготовления стержней?
2. Как разделяю стержневые смеси в зависимости от способа изготовления стержней?
3. Что такое – стержневая смесь?
4. Для чего применяется стержневой ящик?
5. С какой целью применяются литейные стержни?
6. Что должна обеспечивать конфигурация стержневых знаков?
7. Объяснить последовательность изготовления стержневого ящика к модели корпуса вентиля рис.13.

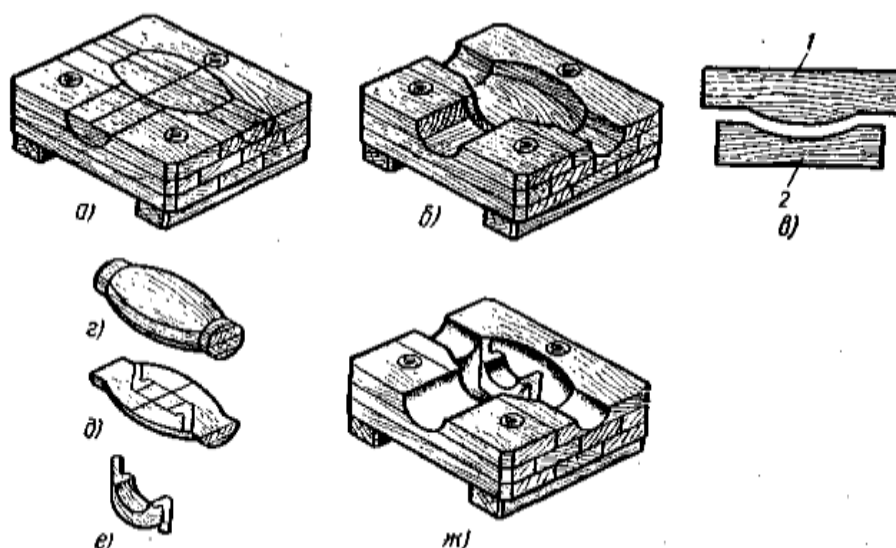


Рис. 13. Последовательность изготовления стержневого ящика к модели корпуса вентиля.

8. Объяснить схемы технологических процессов изготовления литейных стержней.

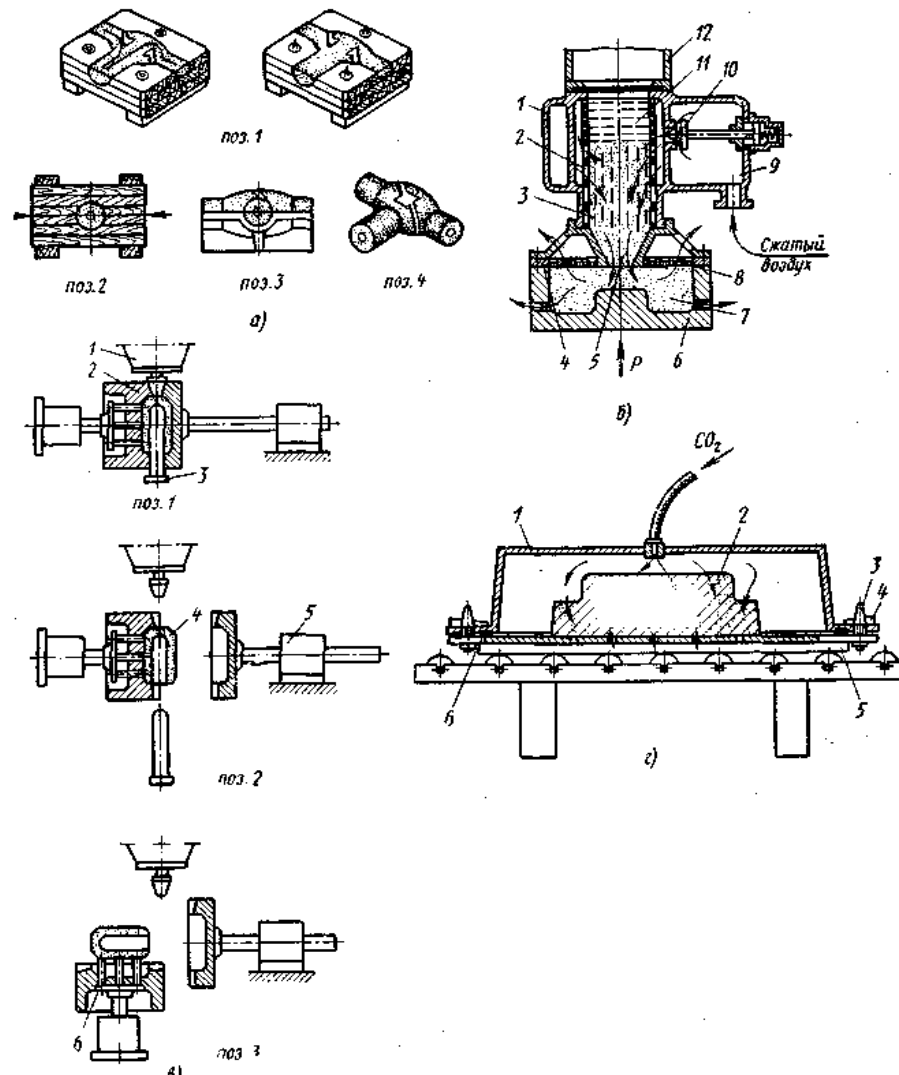


Рис.14 Схемы процессов изготовления стержней:

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: электроконтактная сварка. Оборудование.

Цель работы – изучение технологии и оборудования для электроконтактной сварки.

Работа выполняется на сварочном участке механосборочного производства ТОО «ПМК».

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Ознакомиться с оборудованием для электроконтактной сварки.
3. Ознакомиться с чертежом сварного соединения выполняемого на сварочном участке электроконтактной сваркой.
4. Ознакомиться с условными обозначениями сварных швов на чертежах.
5. Определить параметры сварного шва по его условным обозначениям.
6. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Контактная сварка - вид сварки с кратковременным нагревом места соединения заготовок без их оплавления или с их оплавлением и осадкой разогретых заготовок. Основная характерная особенность контактной сварки — пластическая деформация, результатом которой является формирование сварного соединения.

Место сварного соединения разогревается электрическим током, проходящим по металлу, при этом, максимальное количество теплоты выделяется в месте сварочного контакта заготовок (рис. 15).

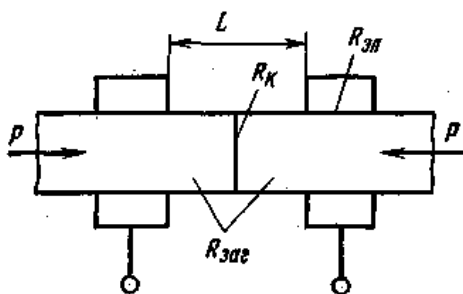


Рис.15 Схема контактной сварки

Из-за неровностей поверхности стыка свариваемых заготовок даже после их тщательной обработки заготовки соприкасаются только в отдельных точках (рис. 16).

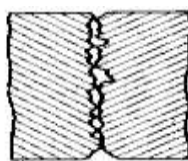


Рис.16 Физический контакт

Контактную сварку классифицируют:

1. по типу сварного соединения, определяющего вид сварочной машины;
2. по роду тока, питающего сварочный трансформатор.

По типу сварного соединения контактная сварка классифицируется:

1. сварка стыковая;
2. сварка точечная;
3. сварка шовная.

Стыковая *сварка оплавлением* имеет разновидности:

1. непрерывным оплавлением;
2. прерывистым оплавлением.

Теоретические сведения о электроконтактной сварке необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №3.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Эскиз сварного соединения, выполняемого электроконтактной сваркой.
3. Расшифровка условного обозначения сварного шва, представленного на эскизе.
4. Схема процесса и оборудования сварочного поста для электроконтактной сварки.

Контрольные вопросы

1. Какова характерная особенность контактной сварки?
2. Какова схема контактной стыковой сварки?
3. Как классифицируется контактная сварка по типу сварного соединения?
4. Какое сварочное оборудование применяется для контактной сварки?
5. Какие требования к заготовкам, свариваемым стыковой сваркой сопротивлением?
6. Для изготовления изделий из каких материалов применяют точечную сварку?
7. Что входит в состав поста для сварки?
8. Объяснить процесс контактной стыковой сварки рис.17

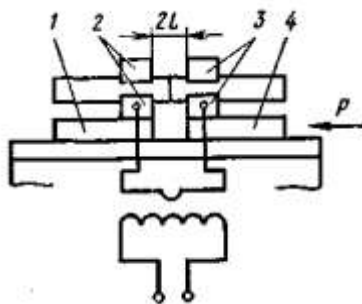


Рис.17. Схема контактной стыковой сварки

9. Каким способом соединяют заготовки малого сечения (до 100 мм²) рис 18.

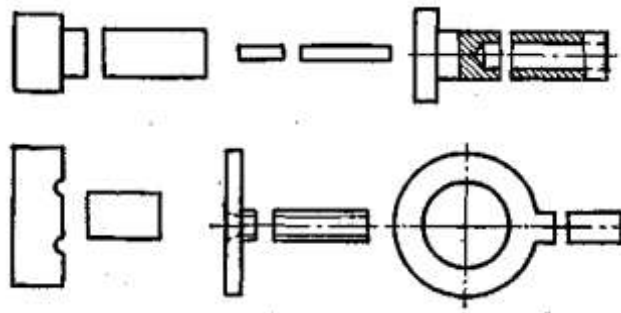


Рис. 18 Типы сварных соединений, выполняемых стыковой.

10. Объяснить циклограмму стыковой сварки оплавлением рис. 19.

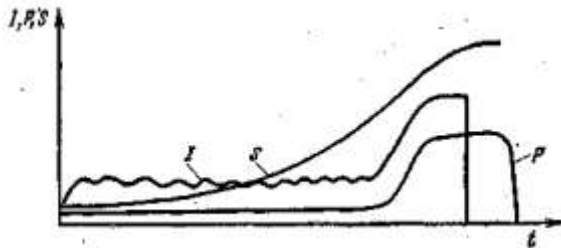


Рис. 19 Цикл контактной стыковой сварки оплавлением.

11. Какой тип сварных соединений, выполняемых стыковой сваркой позволяет сваривать заготовки с различными сечениями, разнородные металлы (быстрорежущую и углеродистую стали, медь и алюминий и т. д.) на примере рис. 20.

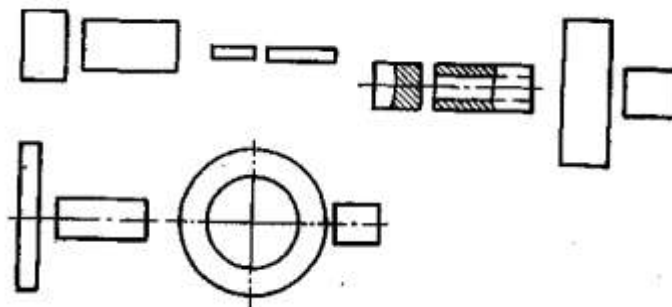


Рис.20 Типы сварных соединений стыковой сварки.

12. Назвать тип сварки, приведенный на рис. 21, и объяснить её схему.

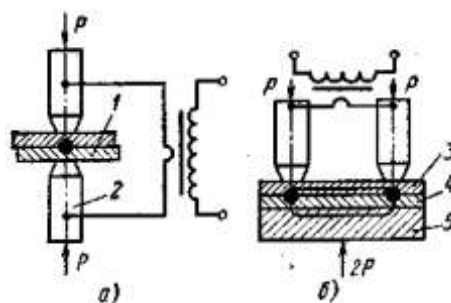


Рис. 21. Схема сварки.

13. Объяснить циклограмму контактной точечной сварки рис. 22.

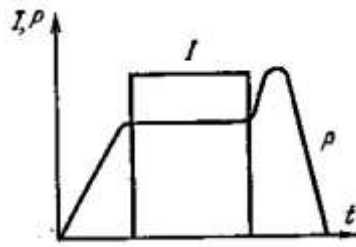


Рис. 22. Циклограмма контактной точечной сварки

14. Какой тип сварных соединений представлен на рис 23?

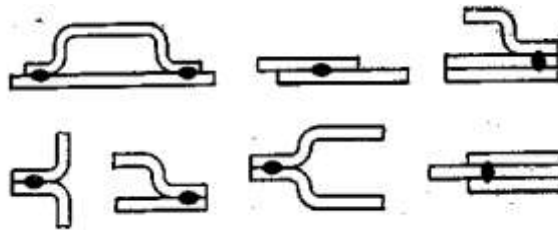


Рис.23. Типы сварных соединений.

15. Объяснить схему односторонней многоточечной сварки рис. 24.

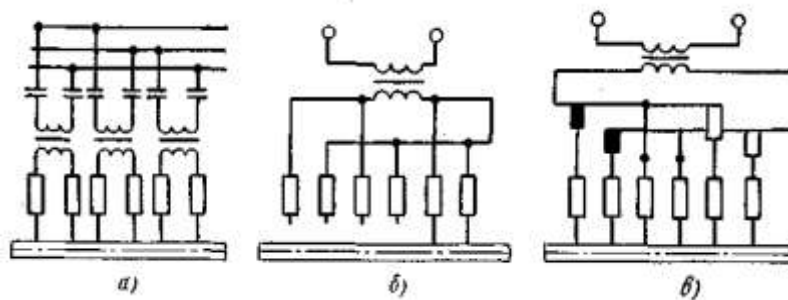


Рис.24. Схема односторонней многоточечной сварки

16. Объяснить схему шовной сварки рис.25.

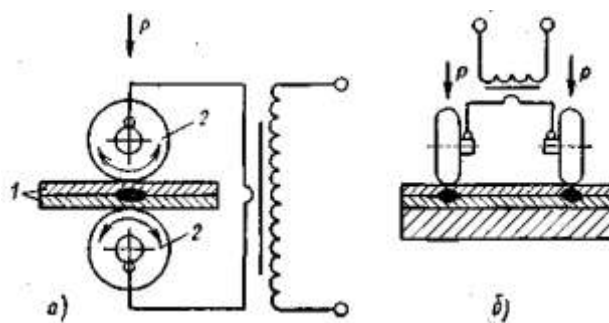


Рис.25 Схема шовной сварки

17. Объяснить циклограммы процесса шовной сварки рис. 26.

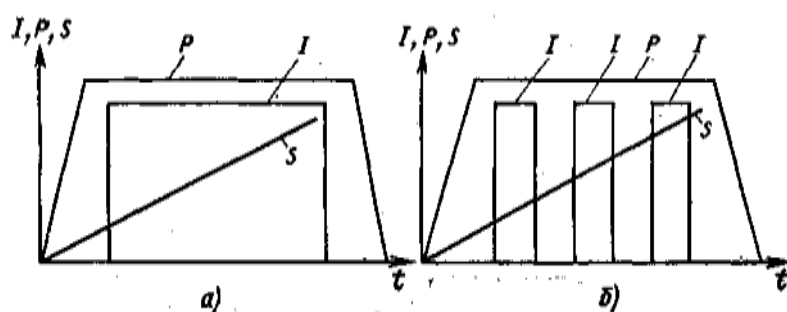


Рис. 26. Циклы шовной сварки при включении тока.

18. Объяснить схемы конденсаторной сварки, изображённые на рис. 27.

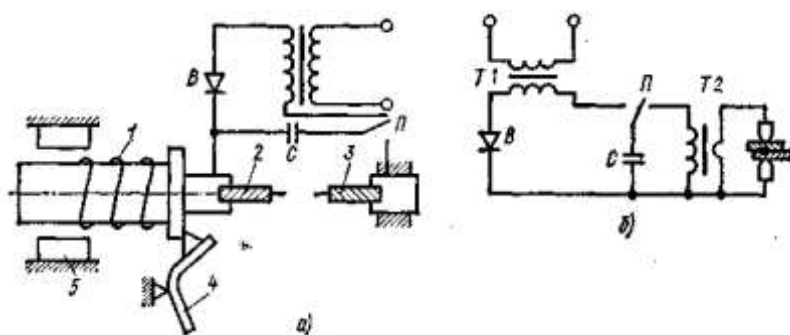


Рис. 27. Схемы конденсаторной сварки:

19. Объяснить электрическую схему контактной машины на рис. 28.

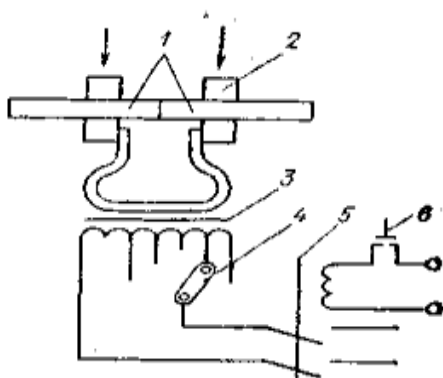


Рис.28. Электрическая схема контактной машины.

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Газовая сварка. Оборудование

Цель работы: изучение технологии и оборудования для газовой сварки.

Работа выполняется на сварочном участке механосборочного производства ТОО «ПМК».

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Ознакомиться с оборудованием для газовой сварки.
3. Ознакомиться с чертежом сварного соединения выполняемого на сварочном участке газовой сваркой.
4. Ознакомиться с условными обозначениями сварных швов на чертежах.
5. Определить параметры сварного шва по его условным обозначениям.
6. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

При выполнении **газовой сварки** место соединения свариваемых заготовок нагревают до расплавления его высокотемпературным газовым пламенем (рис. 29).

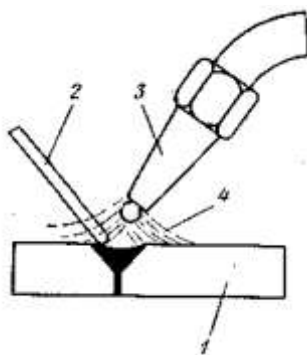


Рис.29 Схема газовой сварки

Во время нагрева кромок свариваемых заготовок 1 газосварочным пламенем 4 эти кромки расплавляются, а зазор между ними заполняется присадочным металлом 2, который вводят в пламя горелки 3 извне. При сгорании горючего газа в атмосфере технически чистого кислорода получают газовое пламя.

Используемый для сварочных работ кислород поставляют к месту сварки в стальных баллонах под давлением 15 МПа. Баллоны обязательно окрашивают в голубой цвет с черной надписью «Кислород».

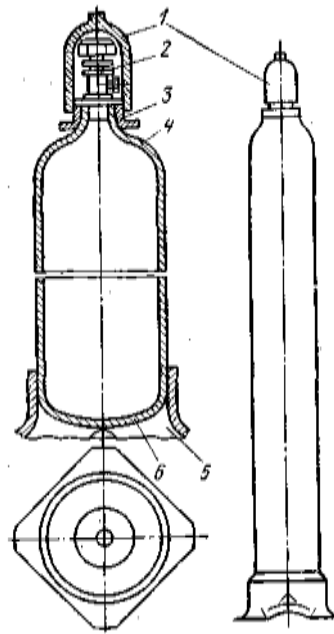


Рис.30 Схема газового баллона

Кислородный баллон (рис. 30) имеет конструкцию стального цилиндра со сферическим днищем 6 и горловиной 4, где крепится запорный вентиль 2. Для того чтобы ставить баллон вертикально, на нижнюю часть баллона насаживают башмак 5. На горловине имеется кольцо 3 с резьбой, чтобы наворачивать защитный колпак 1. Кислородный газовый баллон имеет среднюю жидкостную вместимость 40 дм³. Он вмещает ~6000 дм³ кислорода при давлении 15 МПа.

Теоретические сведения о газовой сварке необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №4.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Эскиз сварного соединения, выполняемого газовой сваркой.
3. Расшифровка условного обозначения сварного шва, представленного на эскизе.
4. Схема процесса и оборудования сварочного поста для газовой сварки.

Контрольные вопросы

1. Какова сущность газовой сварки?
2. Какое оборудование применяется для газовой сварки?
3. Какой газ используют при газовой сварке в качестве горючих газов?
4. Каково назначение газовых редукторов?
5. С какой целью применяется инжекторная горелка?
6. Почему в промышленности распространены именно инжекторные горелки?
7. Каково назначение присадочного металла при газовой сварке?
8. Что входит в состав поста для сварки?

9. Объяснить схему газогенератора системы вода на карбид рис.31.

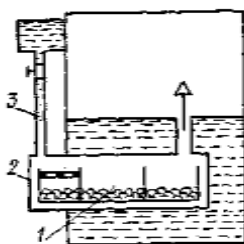


Рис.31 Схема газогенератора системы вода на карбид.

10. Объяснить схему газосварочной инжекторной горелки рис. 32

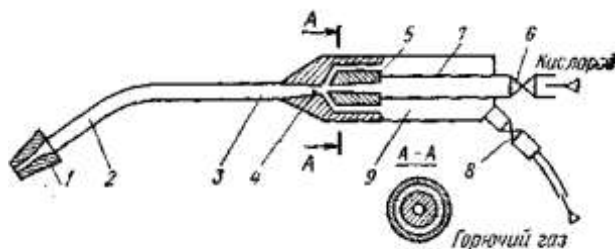


Рис.32 Схема газосварочной инжекторной горелки

11. Перечислить зоны ацетилено-кислородного пламени горелки рис.33.

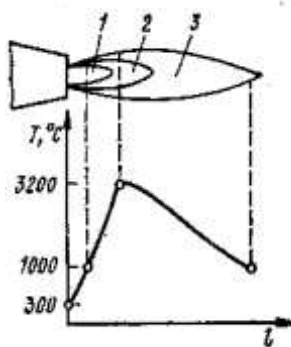


Рис.33 Газосварочное пламя, образованное газосварочной горелкой

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990, 2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: Оборудование и режимы электродуговой сварки

Цель работы: изучение технологии и оборудования для электродуговой сварки.

Работа выполняется на сварочном участке механосборочного производства ТОО «ПМК».

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Сделать описание строения сварочной дуги.
3. Зафиксировать результаты опытов в виде таблицы и графика.
4. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

При **дуговой сварке** источником теплоты является электрическая дуга, горящая между электродом и заготовкой.

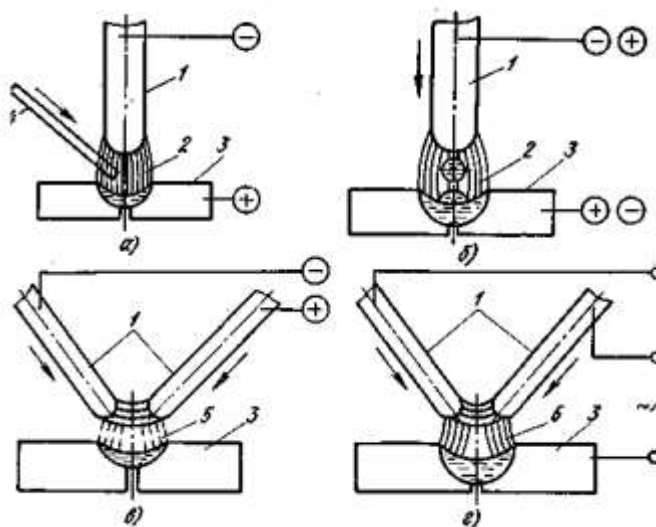


Рис. 34 Схемы дуговой сварки

В зависимости от материала электродов и их числа, а также в зависимости от способа включения этих электродов и заготовки в цепь электрического тока существуют следующие способы дуговой сварки: 1.сварка неплавящимся (графитным или вольфрамовым) электродом 1 дугой прямого действия 2(рис. 34, а), когда соединение выполняется путем расплавления только основного металла 3 или с применением присадочного металла 4;

2.сварка плавящимся (металлическим) электродом 1 дугой прямого действия 2 (рис.34, б) с одновременным расплавлением основного металла 3 и электрода, пополняющего сварочную ванну жидким металлом;

3. сварка косвенной дугой 5 (рис. 34, б), которая горит между двумя, как правило, неплавящимися электродами 1; при этом основной металл 3 нагревается и расплавляется теплотой столба дуги;

4. сварка трехфазной дугой 6 (рис. 34, г), при которой дуга горит между электродами 1, а также между каждым электродом и основным металлом 3. Питание сварочной дуги осуществляется постоянным или переменным током.

При применении постоянного тока различают:

1. сварку на прямой полярности;
2. сварку на обратной полярности.

В первом случае электрод подключают к отрицательному полюсу (катод), во втором — к положительному (анод).

Различные способы дуговой сварки классифицируют ещё и по способу защиты сварочной дуги и расплавленного металла и степени механизации процесса.

Теоретические сведения об электродуговой сварке необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №5.

Метод исследования разрывной длины сварочной дуги.

Разрывной длиной дуги называется длина дугового промежутка между двумя закрепленными электродами, после естественного обрыва дуги. Для исследования влияния ионизирующей способности различных электродов, рода и плотности тока на устойчивость горения дуги при ручной дуговой сварке применяется именно этот параметр.

При исследовании влияния плотности тока одно из значений сварочного тока должно соответствовать расчетному для данного диаметра электрода, а две других должны быть меньше и больше. Расчетный ток определяют по формуле К.К. Хренова:

$$I_{расч.} = (m + n \cdot d) \cdot d,$$

где d - диаметр электрода, мм; $m = 20$ и $n = 6$ - постоянные коэффициенты.

Для диаметра электрода 4 мм $I_{расч.} = 176$ А. Сварочный ток устанавливают по амперметру при горячей дуге, допускается установить по току короткого замыкания, используя зависимость между ними

$$I_{к.з.} = K \cdot I_{св.},$$

где K - постоянный коэффициент для данного источника питания.

Для применяемых источников питания $K = 1,5$. Т.е., ток короткого замыкания, обеспечивающий установку требуемого сварочного тока равен 264 А. Увеличив и уменьшив этот ток, например, на 70 А, получим три значения токов короткого замыкания

$$I_{к.з.1} = 194 \text{ А}; \quad I_{к.з.2} = 264 \text{ А}; \quad I_{к.з.3} = 334 \text{ А}.$$

При указанных значениях тока необходимо исследовать влияние силы тока или плотности тока на устойчивость горения сварочной дуги.

Построив графики зависимости разрывной длины дуги от силы тока для различных электродов при питании от источника переменного или постоянного тока на прямой и обратной полярности, можно сделать выводы о влиянии перечисленных факторов на устойчивость горения дуги.

Ионизирующее действие материалов электродных покрытий и флюсов, при номинальном токе тоже оценивается по обрывной (максимальной) длине дуги.

Порядок выполнения работы

1. Закрепить электрод 1 в зажиме 2 штатива (рис. 35).

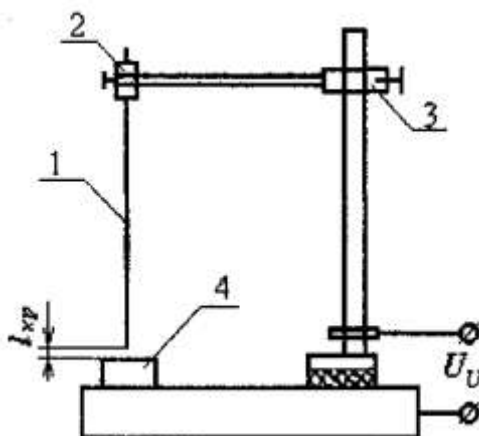


Рисунок 35 - Схема для исследования критической длины сварочной дуги, $L_{кр}$

2. Перемещением зажима 3 установить торец электрода на расстоянии 2 мм от поверхности стальной пластины 4.

3. Подключить напряжение к электродам.

4. Возбудить дугу между электродом и стальной пластиной, замыкая на короткое время промежуток между ними заточенным угольным электродом.

5. После догорания электрода до естественного обрыва отключить напряжение.

6. После отключения напряжения с электродов измерить расстояние между торцом электрода и наплавленным металлом.

При наличии шлака он должен быть удален.

7. Опыты производить согласно таблице 1.

Зависимость разрывной длины дуги от силы тока короткого замыкания для различных электродов при сварке на переменном и постоянном токе прямой или обратной полярности

Таблица 1

Тип электрода	Род тока и полярность		№ опыта	Разрывная длина дуги для тока короткого замыкания		
				$I_{кз1}$	$I_{кз2}$	$I_{кз3}$
Необма- занный	Переменный		1	$I_{кз1}=194A$	$I_{кз2}=264A$	$I_{кз3}=334A$
	Постоянный	Прямая	2			
		Обратная	3			
Толстооб- мазанный	Переменный		1			
	Постоянный	Прямая	2			
		Обратная	3			
Тонкооб- мазанный	Переменный		1			
	Постоянный	Прямая	2			
		Обратная	3			

8. По данным таблицы построить график. Каждую построенную кривую обозначить условным номером опыта в соответствии с таблицей.

Содержание отчета:

1. Цель работы
2. Описание строения сварочной дуги.
3. Таблица и графики проведённых опытов.
4. Анализ полученных результатов с описанием механизма влияния различных факторов на устойчивость горения дуги.

Контрольные вопросы

1. Что такое – дуга?
2. Как классифицируются электроды по виду покрытия?
3. Как классифицируются электроды по назначению?
4. От чего зависит температура столба дуги?
5. Каковы условия горения электрической сварочной дуги?
6. Объяснить схему процесса сварки металлическим покрытым электродом рис.36.

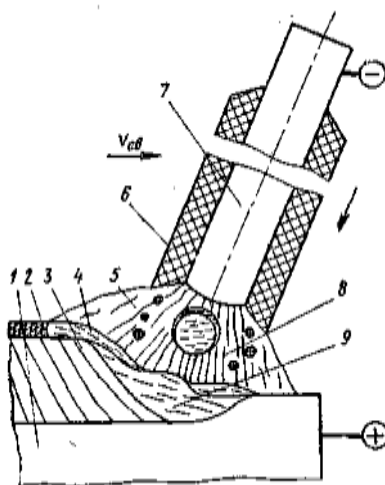


Рис.36 Схема процесса ручной дуговой сварки металлическим покрытым электродом

7. Каковы способы стабилизации сварочной дуги переменного тока?
8. Каковы виды внешней характеристики источника тока для питания сварочной дуги?
9. Что входит в состав поста для сварки?
10. Перечислить составляющие сварного шва при ручной дуговой сварке рис.37.

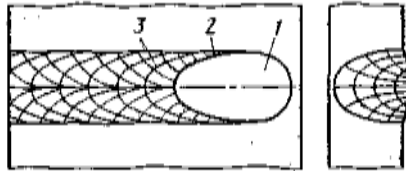


Рис. 37 Столбчатые кристаллиты в сварном шве.

11. Перечислить возможные пространственные положения при ручной сварке на рис. 38.

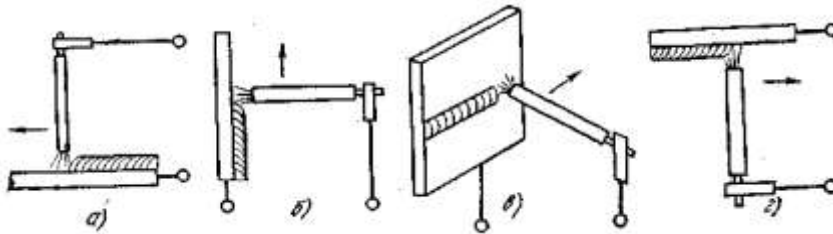


Рис.38 Возможные пространственные положения при ручной сварке.

12. Объяснить схему процесса зажигания дуги рис. 39.

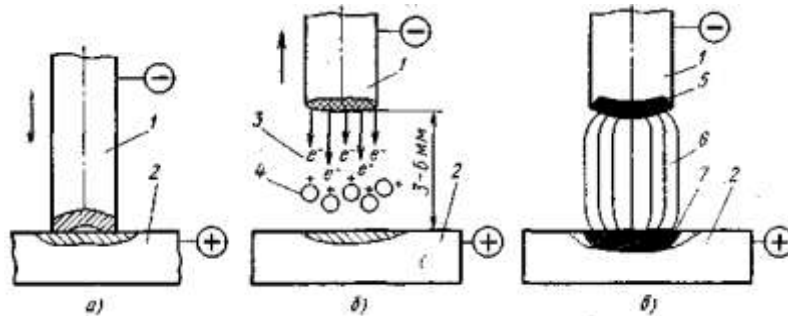


Рис. 39. Схема процесса зажигания дуги

13. Что такое вольт-амперная характеристика дуги рис. 40?

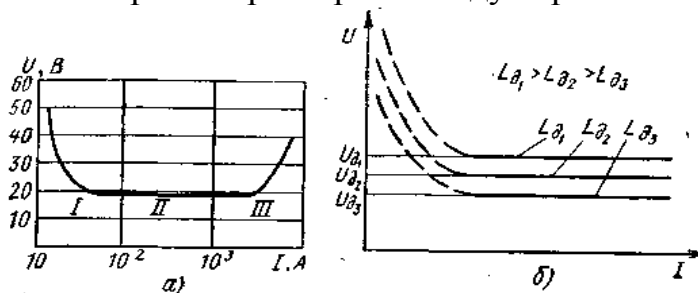


Рис. 39. Статическая вольт-амперная характеристика дуги (а) и зависимость напряжения дуги U_0 от ее длины L_0 (б)

14. Объяснить внешние характеристики источников сварочного тока (а) и соотношение характеристик дуги и падающей характеристики источника тока при сварке (б) на рис.41.

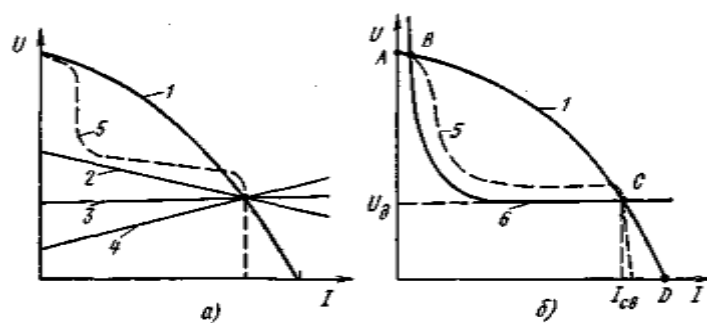


Рис. 41. Внешние характеристики источников сварочного тока (а) и соотношение характеристик дуги и падающей характеристики источника тока при сварке (б)

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ТЕМА: Свободная ковка металлов и сплавов

Цель работы - ознакомление с устройством оборудования для свободнойковки металлов и сплавов, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется на кузнечно-прессовом участке механосборочного производства ТОО «ПМК» на молоте арочного типа МА 417.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) молота МА 417.
3. Ознакомление с устройством молота МА 417, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений дляковки.
5. Изучить конструктивные особенности приспособлений дляковки.
6. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на молоте заготовку.
9. Ознакомиться с технологией обработки изготавливаемой детали.
10. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Ковкой называется вид горячей обработки различных металлов давлением, при котором металл пластически деформируется универсальным инструментом. Предварительно нагретую заготовку укладывают на нижний боек и верхним бойком последовательно деформируют отдельные участки этой заготовки. Металл свободно течет в стороны, которые не ограничены рабочими поверхностями инструмента. В качестве инструмента используют плоские или фигурные (вырезные) бойки, а также различный подкладной инструмент.

Ковкой получают заготовки, которые в дальнейшем подвергают механической обработке. Такие заготовки называются коваными поковками, или поковками.

Ковка является единственно возможным способом изготовления таких тяжелых поковок (до 250 т), как поковки типа валов гидрогенераторов, турбинных дисков, коленчатых валов судовых двигателей, валков прокатных станов и т. д. Поковки меньшей массы (десятки и сотни килограммов) возможно производить и ковкой, и штамповкой. Несмотря на то, что штамповка имеет ряд преимуществ перед ковкой, в единичном и мелкосерийном производствах ковка обычно более целесообразна экономически. Это можно объяснить тем, что при ковке используют универсальный

(годный для изготовления других различных поковок) инструмент, а изготовление штампа - специального инструмента при небольшой партии одинаковых поковок невыгодно экономически. Слитки массой до 320 т служат в качестве исходных заготовок дляковки тяжёлых крупных поковок. Из блюмов и сортового проката квадратного, круглого или прямоугольного сечений производят поковки средней и малой массы.

Процессковки заключается в чередовании в определенной последовательности как основных так и вспомогательных операций. Каждая операция определяется характером деформирования и инструментом, применяемым для этого. Основные операцииковки: осадка, протяжка, прошивка, отрубка, гибка.

Теоретические сведения о свободнойковке металлов и сплавов необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №6.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Сущность процессаковки
3. Начертить эскиз детали, обрабатываемой на молоте
4. Разработка маршрутного процессаковки детали

Контрольные вопросы

1. Какова сущность процессаковки?
2. Каковы основные операцииковки?
3. Какой инструмент применяется приковке?
4. Какое оборудование применяется дляковки?
5. Как осуществляется выбор заготовки?
6. В зависимости от чего устанавливается последовательность операцийковки?
7. В зависимости от чего выбирается оборудование дляковки?
8. Какие операцииковки изображены на рис. 42.

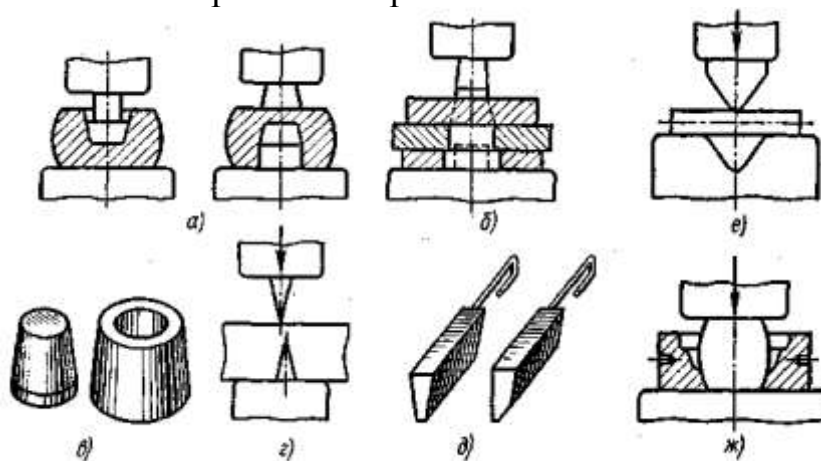


Рис. 42 Схема операцийковки

9. Объяснить сущность операций осадки и высадки на примере рис. 43.

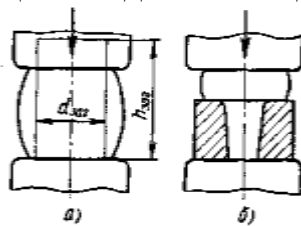


Рис. 43. Схема осадки (а) и высадки (б)

10. Какие разновидности имеет протяжка рис. 44.

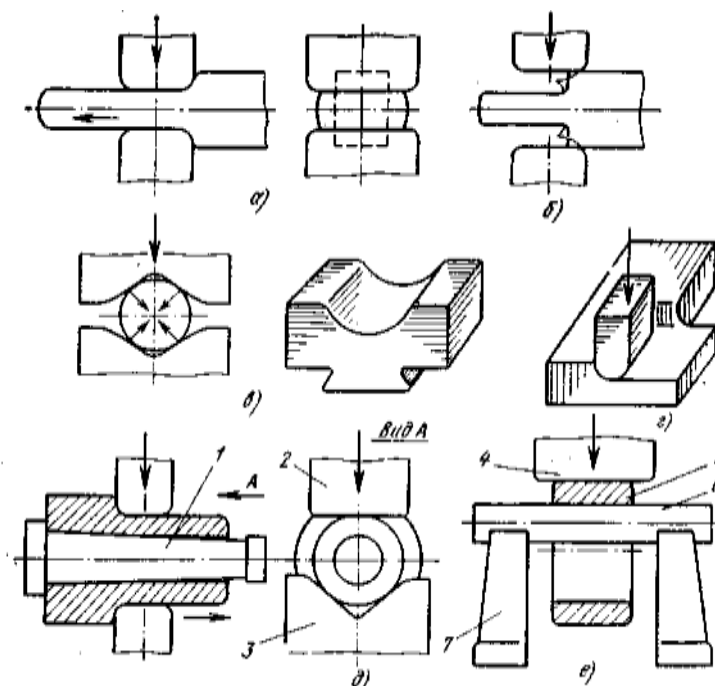


Рис. 44 Схема протяжки и её разновидностей

11. Рассказать принцип работы паровоздушного молота арочного типа

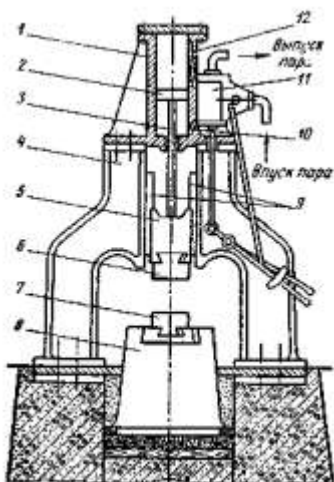


Рис. 45 Схема паровоздушного молота арочного типа

12. Объяснить схему размеров поковки с напуском, припуском и допуском на примере рис. 46.

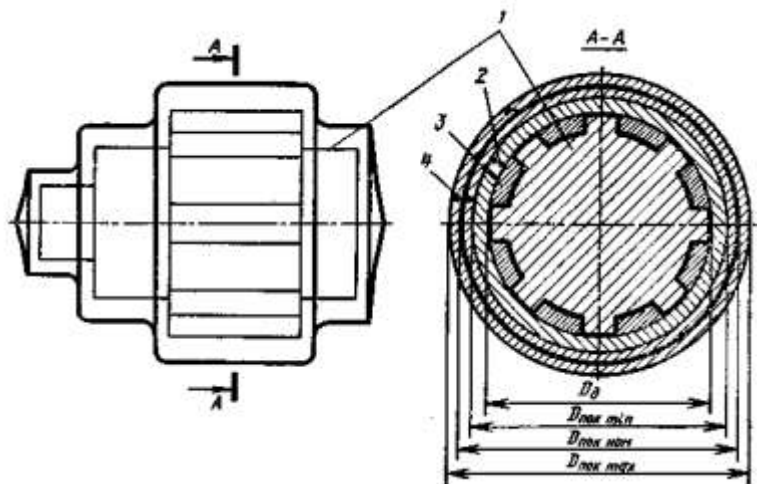


Рис. 46. Схема размеров поковки с напуском, припуском и допуском

13. Какова последовательность операцийковки полого цилиндра из слитка на рис.47.

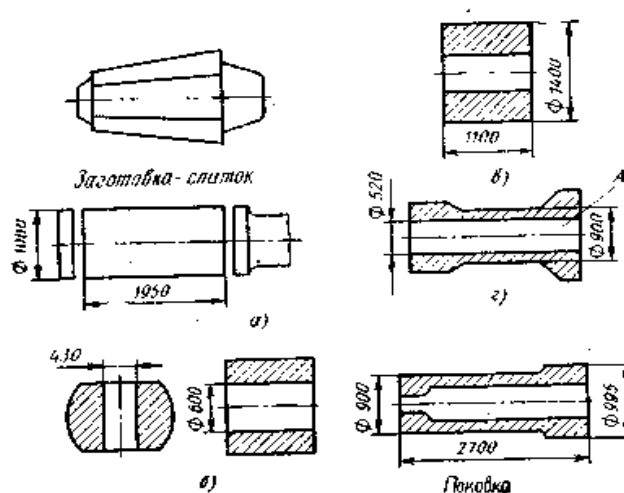


Рис.47 Последовательность операцийковки полого цилиндра из слитка

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

ТЕМА: Холодно-листовая штамповка

Цель работы: ознакомление с устройством оборудования для холодно-листовой штамповки, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется на кузнечно-прессовом участке механосборочного производства ТОО «ПМК» на кривошипном прессе К-2130.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) прессы К-2130.
3. Ознакомление с устройством кривошипного прессы, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений для холодно-листовой штамповки.
5. Изучить конструктивные особенности приспособлений для холодно-листовой штамповки.
6. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на прессе заготовку.
9. Ознакомиться с технологией обработки изготавливаемой детали.
10. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

При холодной листовой штамповке в качестве заготовки применяют лист, полосу или ленту, свернутую в рулон, которые изготовлены прокаткой. Толщина заготовки При холодной штамповке обычно толщина заготовки не более 10 мм и только в редких случаях - более 20 мм. При изготовлении деталей из заготовок, имеющих толщину более 20 мм, их штампуют с нагревом до ковочных температур (горячая листовая штамповка), что позволяет значительно уменьшить усилие деформирования по сравнению с холодной штамповкой. Холодная листовая штамповка применяется более широко, чем горячая.

Листовая штамповка позволяет изготавливать детали разнообразной конструкции, как плоские, так и пространственные, детали массой от долей грамма и размерами, составляющими доли миллиметра (например, секундная стрелка ручных часов), и детали массой в десятки килограммов и размерами, исчисляющимися несколькими метрами (облицовка автомобиля, самолета, ракеты).

Толщина стенок деталей, получаемых листовой штамповкой, незначительно отличается от толщины исходной заготовки. При изготовлении пространственных деталей листовой штамповкой заготовка обычно подвергается значительным пластическим деформациям. По этому

к материалу заготовки предъявляются достаточно высокие требования по пластичности.

Листовую штамповку широко применяют во многих отраслях промышленности, особенно в таких, как авто-, тракторо-, самолето-, ракето- и приборостроение, электротехническая промышленность и др.

Листовая штамповка имеет следующие преимущества:

1. возможность получения деталей минимальной массы при заданной их прочности и жесткости;
2. достаточно высокие точность размеров и качество поверхности, которые позволяют до минимума сократить отделочные операции обработки резанием;
3. сравнительная простота механизации и автоматизации процессов штамповки, которые обеспечивают высокую производительность (30-40 тыс. деталей в смену с одной машины);
4. хорошая приспособляемость к масштабам производства, при которой листовая штамповка может быть экономически целесообразной и в массовом, и в мелкосерийном производстве.

При листовой штамповке пластические деформации обычно получает лишь часть заготовки. Листовая штамповка - процесс пластической деформации, который обеспечивает характерное изменение формы определенного участка заготовки. При листовой штамповке различают *формоизменяющие* операции, в которых заготовка не должна разрушаться в процессе деформирования, и *разделительные* операции, в которых этап пластического деформирования обязательно завершается разрушением.

При проектировании технологического процесса изготовления деталей листовой штамповкой основной задачей этого процесса является выбор наиболее рациональных операций и последовательности их применения, которая позволит изготовить детали с заданными служебными свойствами при минимальной себестоимости и хороших условиях труда.

Операции листовой штамповки:

1. отрезка;
2. вырубка и пробивка;
3. гибка;
4. вытяжка без утонения стенки;
5. вытяжка с утонением стенки;
6. отбортовка;
7. обжим;
8. формовка.

Теоретические сведения о холодно-листовой штамповке металлов и сплавов необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №7.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Сущность процесса холодной листовой штамповки
3. Начертить эскиз детали, обрабатываемой на прессе

4. Разработка маршрутного процесса холодной листовой штамповки детали

Контрольные вопросы

1. Какова сущность холодной листовой штамповки?
2. Каковы операции холодной листовой штамповки?
3. Какие приспособления применяются для холодной листовой штамповки?
4. Какое оборудование применяется для холодной листовой штамповки?
5. Какие преимущества имеет листовая штамповка?
6. Какие меры применяют для уменьшения концентрации напряжений и опасности разрушения заготовки?
7. Схемы действия каких машин приведены на рис.48?

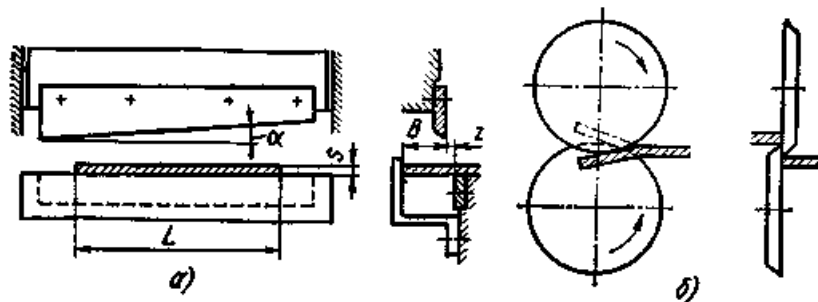


Рис. 48 Схемы действия ножиц.

8. Объяснить последовательность деформации при операции, изображённой на рис.49.

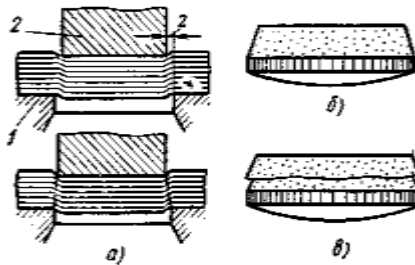


Рис. 49 Последовательность деформации при вырубке (а) и характер среза при нормальном (б) и малом (в) зазорах.

9. Объяснить схему гибки на рис. 50.

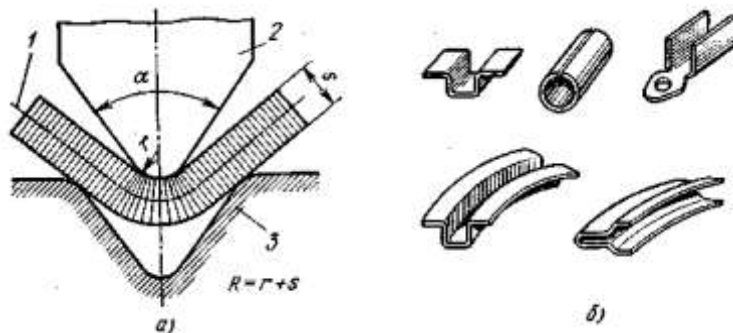


Рис. 50. Схема гибки (а) и изделия, получаемые при ее использовании (б):

10. Объяснить схемы обработки, приведённые на рис.51.

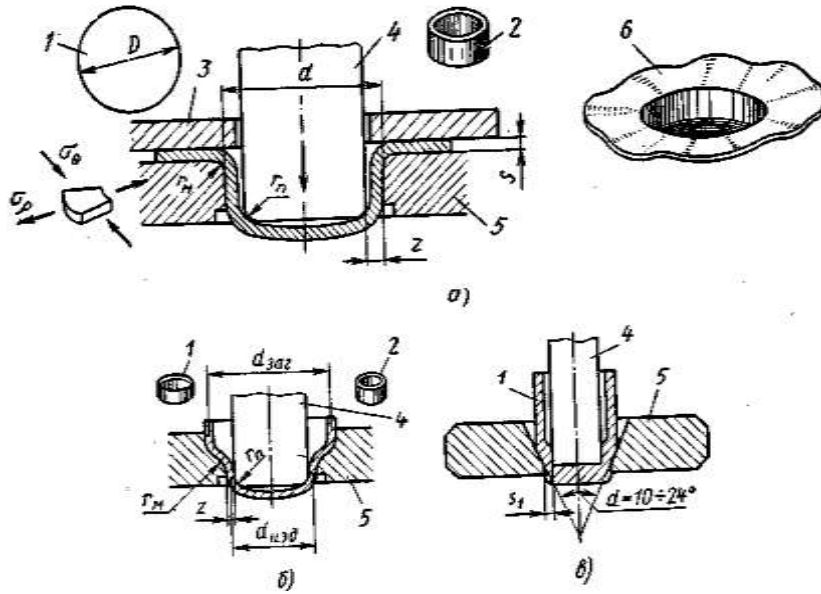


Рис. 51. Схемы первого перехода вытяжки (а), последующей вытяжки (б), вытяжки с утонением стенки (в).

11. Объяснить схемы формоизменяющих операций.

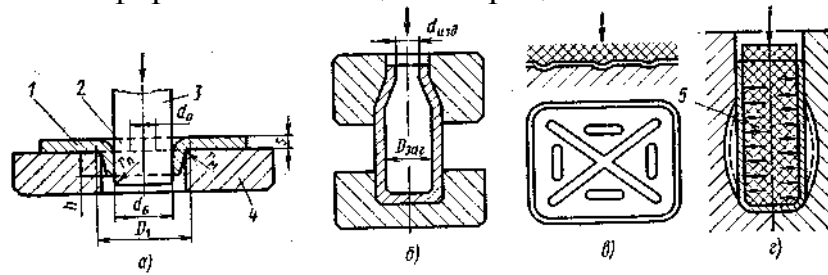


Рис. 52. Схемы формоизменяющих операций.

12. Чем отличаются примеры раскроя материала (а) от (б)?

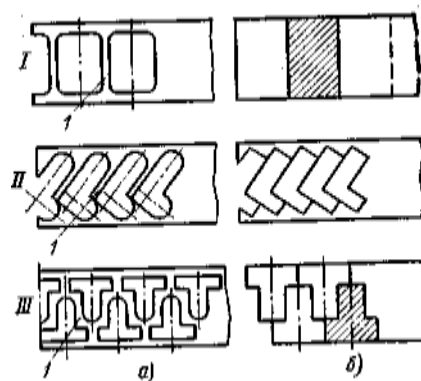


Рис. 53. Примеры раскроя материала.

13. Описать схему работы штампа на рис.54.

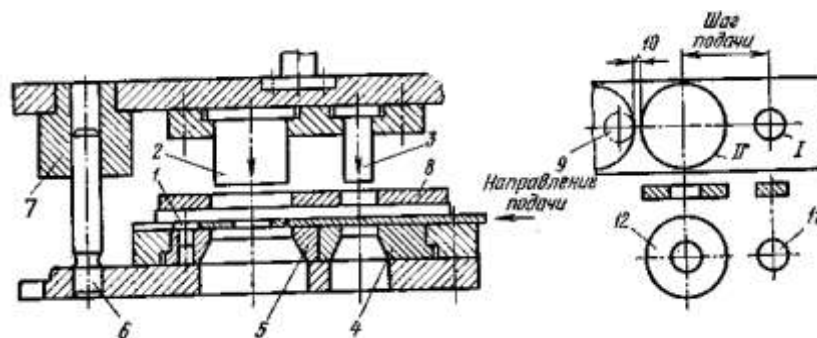


Рис. 54. Схема штампа последовательного действия для пробивки и вырубки.

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ТЕМА: Устройство токарно-винторезного станка. Виды токарных работ

Цель работы: ознакомление с устройством токарно-винторезного станка 1К62, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется в механическом цехе ТОО «ПМК» на токарно-винторезном станке 1К62.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) станка.
3. Установить различные скорости вращения шпинделя и различные величины подач.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений для точения (патронов, люнетов, центров и т.д.)
5. Изучить конструктивные особенности имеющихся в наличии резцов.
6. Установить и закрепить на станке режущий инструмент.
7. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на станке заготовку.
9. Ознакомиться с технологией обработки изготавливаемой детали.
10. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Основные разновидности точения:

1. обтачивание — обработка наружных поверхностей заготовки;
2. растачивание — обработка внутренних поверхностей заготовки;
3. подрезание — обработка плоских (торцовых) поверхностей заготовки;
4. резка — разделение заготовки на части или отрезка изготовленной детали от заготовки — пруткового проката.

Токарно-винторезный станок 1К62 является универсальным, который предназначен для выполнения разнообразных токарных и резбонарезных работ, т. е. можно нарезать наружные и внутренние, цилиндрические и конические резьбы с различным профилем и шагом (метрические, дюймовые, модульные, специальные), с различным числом заходов, используя для этого различные инструменты (резцы, резьбовые гребенки, метчики, плашки).

Техническая характеристика

Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки над станиной, мм 400
Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм..... 710, 1000, 1400
Частота вращения шпинделя, мин⁻¹ 2000
Число частот вращения шпинделя 23
Подача, мм/об:

продольная.....0,07-4,16
 поперечная..... 0,035 - 2,08
 Шаг нарезаемых метрических резьб, мм .1 -192

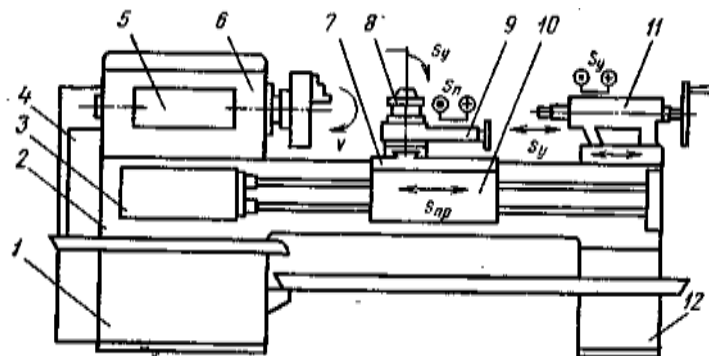


Рис. 55 Схема токарно-винторезного станка 1К62

Теоретические сведения об обработке на металлорежущих станках необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №8.

Порядок выполнения работы:

1. Цель работы
2. Сущность процесса точения
3. Начертить эскиз детали, обрабатываемой на станке
4. Режим резания при точении этой детали
5. Расчет основного времени при точении этой детали

Контрольные вопросы

1. Какие типы токарных станков существуют?
2. Каковы технологические возможности токарно-винторезного станка модели 1К620?
3. Каково назначение основных узлов токарно-винторезного станка модели 1К620?
4. Какие виды подач различают при точении?
5. Каким металлорежущим инструментом производится обработка на токарных станках?
6. Какие приспособления применяются на токарных станках?
7. Из каких узлов состоит токарно-винторезный станок 1К62 на рис.55?
8. Объяснить схемы нарезания резьбы на рис 56.

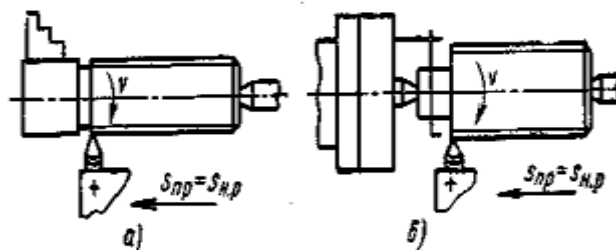


Рис.56 Схемы нарезания однозаходной и многозаходной резьбы.

9. Какой инструмент изображён на рис. 57?

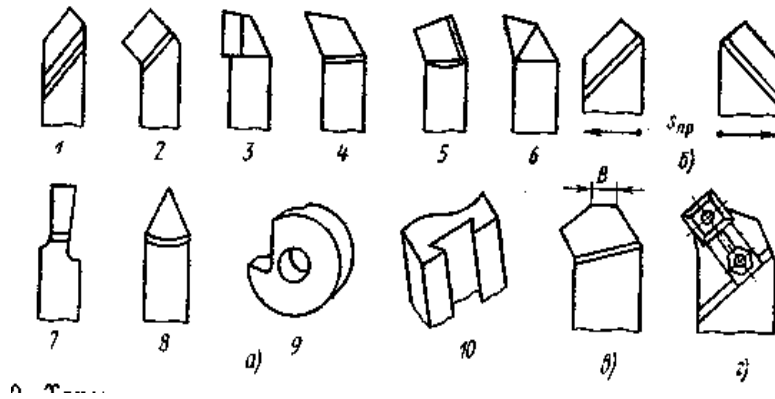


Рис.57 Токарные резцы

10. Какие приспособления изображены на рис. 58?

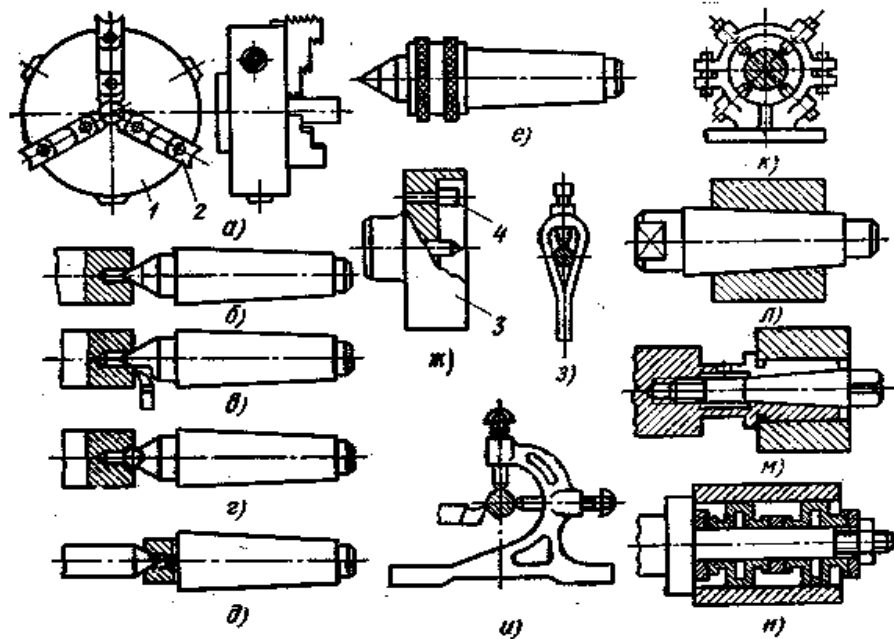


Рис.58 Приспособления для закрепления заготовок на токарных станках

11. Объяснить схемы обтачивания наружных конических поверхностей на рис. 59.

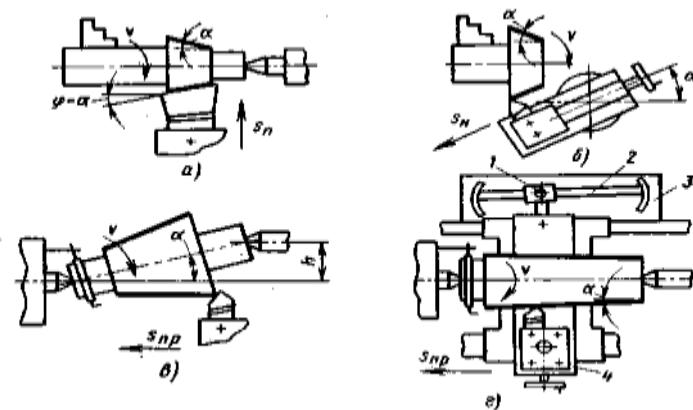


Рис.59 Схемы обтачивания наружных конических поверхностей

12. Объяснить схемы обработки заготовок на токарно-винторезном станке на рис.60.

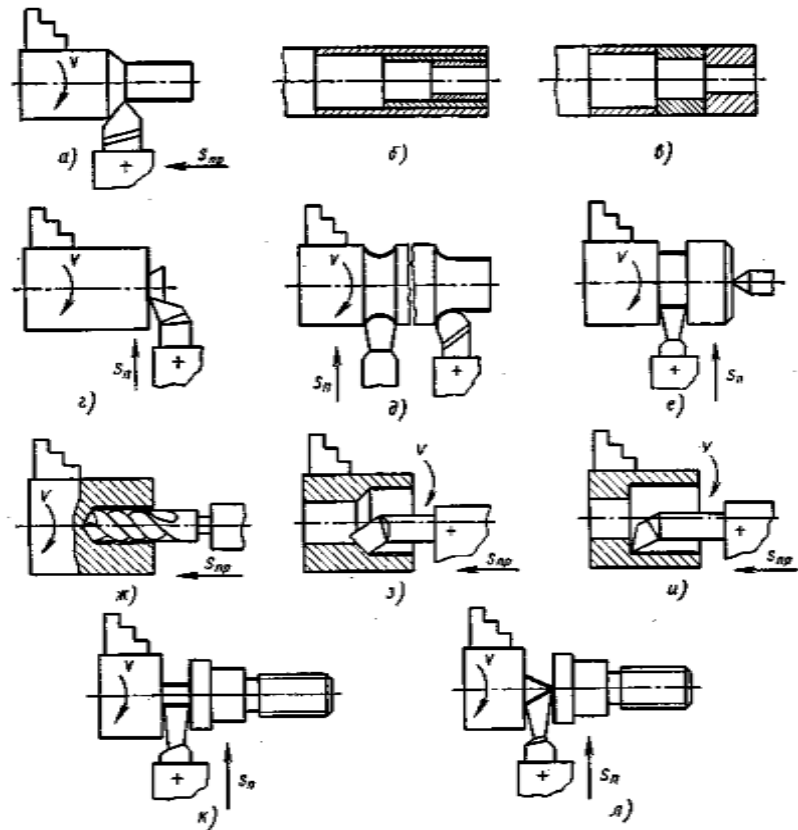


Рис. 60 Схемы обработки заготовок на токарно-винторезном станке

13. Объяснить схемы обтачивания фасонных поверхностей на рис.61.

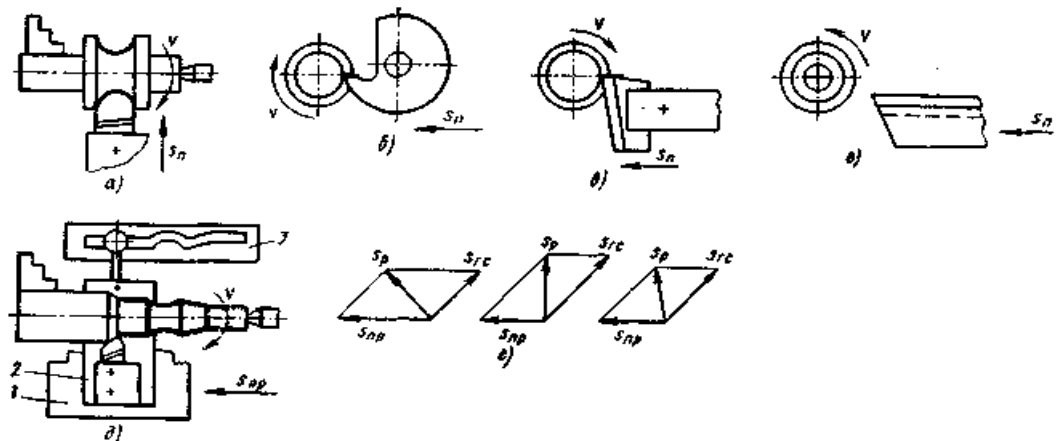


Рис. 61 Схемы обтачивания фасонных поверхностей.

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

ТЕМА: Устройство фрезерного станка. Виды фрезерных работ

Цель работы: ознакомление с устройством широкоуниверсального консольного горизонтально-фрезерного станка мод. 6Р82Ш, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется в механическом цехе ТОО «ПМК» на универсальном консольном горизонтально-фрезерном станке мод. 6Р82Ш.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) станка.
3. Установить различные скорости вращения шпинделя и различные величины подач.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений для фрезерования (тисков, делительной головки, универсально-сборных приспособлений и т.д.)
5. Изучить конструктивные особенности имеющихся в наличии фрез.
6. Установить и закрепить на станке режущий инструмент.
7. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на станке заготовку.
9. Ознакомиться с технологией обработки изготавливаемой детали.
10. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Фрезерование является одним самых распространённых и высокопроизводительных методов обработки поверхностей заготовок фрезой, которая представляет собой многолезвийный режущий инструмент. Формообразование поверхностей заготовок фрезерованием характеризуется вращательным движением инструмента (главное движение) и как правило поступательным движением подачи. Подачей может быть и вращательное движение заготовки вокруг оси вращающегося стола или барабана (барабанно-фрезерные и карусельно-фрезерные станки). На фрезерных станках обрабатывают заготовки, имеющие горизонтальные, вертикальные и наклонные плоскости, фасонные поверхности, уступы и пазы различного профиля. Особенностью процесса фрезерования является прерывистость резания каждым зубом режущего инструмента - фрезы. Каждый зуб фрезы находится в контакте с поверхностью заготовки и выполняет работу резания только на некоторой части оборота, а затем продолжает движение, не касаясь заготовки, до следующего врезания.

Горизонтально-фрезерный станок 6Р82Ш предназначен для выполнения разнообразных фрезерных работ: фрезерования пазов, плоскостей, зубьев колес методом копирования, фасонных поверхностей, винтовых канавок и др.

Техническая характеристика станка:

пределы чисел оборотов шпинделя об/мин	- 31,5 до 1600;
число скоростей	- 18;
пределы продольной подачи стола, мм/мин	- от 25 до 1250;
наибольший ход стола, мм:	
продольный	- 800
поперечный	- 240
вертикальный	- 360
мощность электродвигателя шпинделя, кВт	- 7

На рисунке представлен горизонтально-фрезерный станок мод. 6Р82Ш.

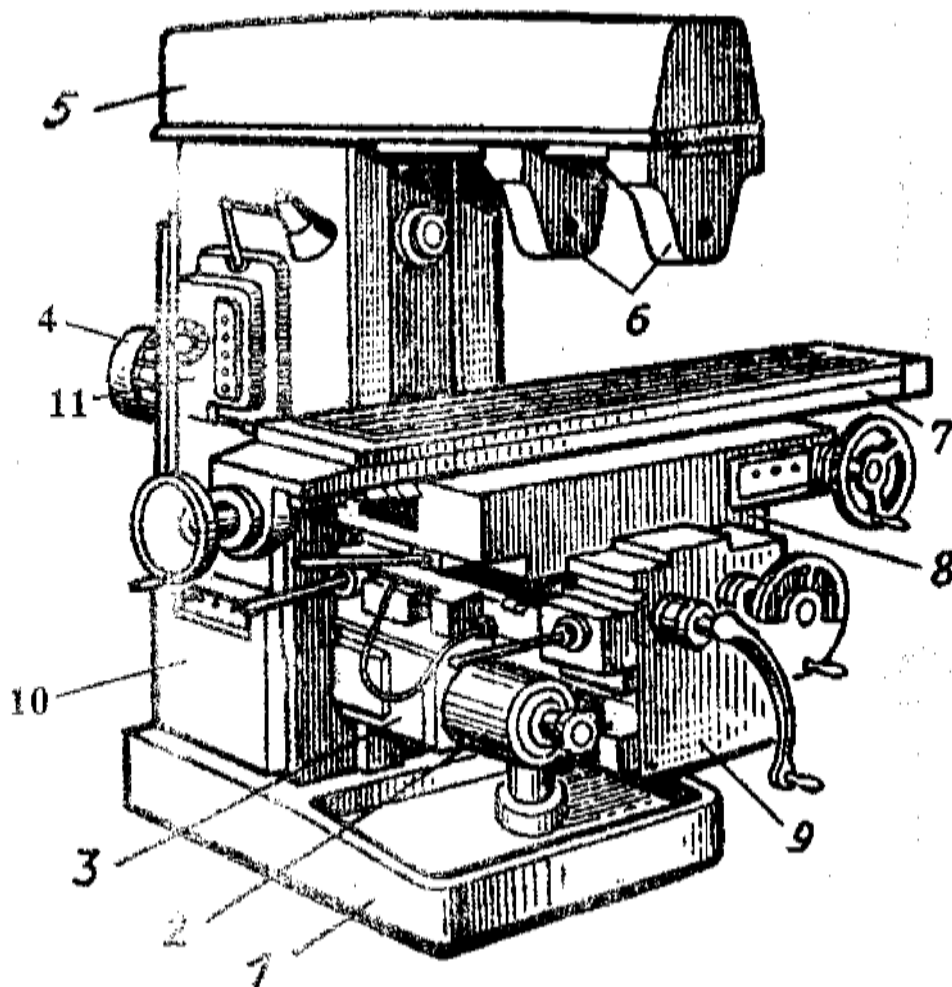


Рис. 62 Универсальный консольный горизонтально-фрезерный станок мод. 6Р82Ш

Теоретические сведения об обработке на металлорежущих станках необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №9.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы
2. Сущность процесса фрезерования
3. Начертить эскиз детали, обрабатываемой на станке
4. Режим резания при фрезеровании этой детали
5. Расчет основного времени при фрезеровании этой детали

Контрольные вопросы

1. Какие типы фрезерных станков применяются?
2. Какие виды работ выполняю на фрезерных станках?
3. Какие типы фрез существуют?
4. Каково назначение основных узлов фрезерного станка?
5. Какие виды подач различают при фрезеровании?
6. Какова область применения различных типов фрез?
7. Чем отличается попутное фрезерование от встречного?
8. Какие приспособления применяют при работе на фрезерных станках?
9. Из каких узлов состоит универсальный консольный горизонтально-фрезерный станок мод. 6Р82Ш?
10. Какие применяются типы фрез (рис.63)?

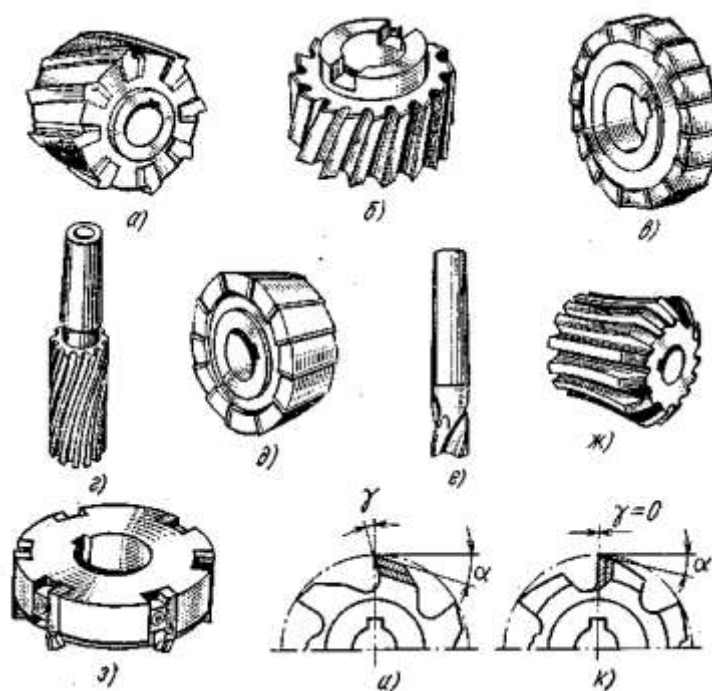


Рис. 63 Типы фрез

11. Объяснить схемы фрезерования цилиндрической и торцевой фрезами на рис. 64.

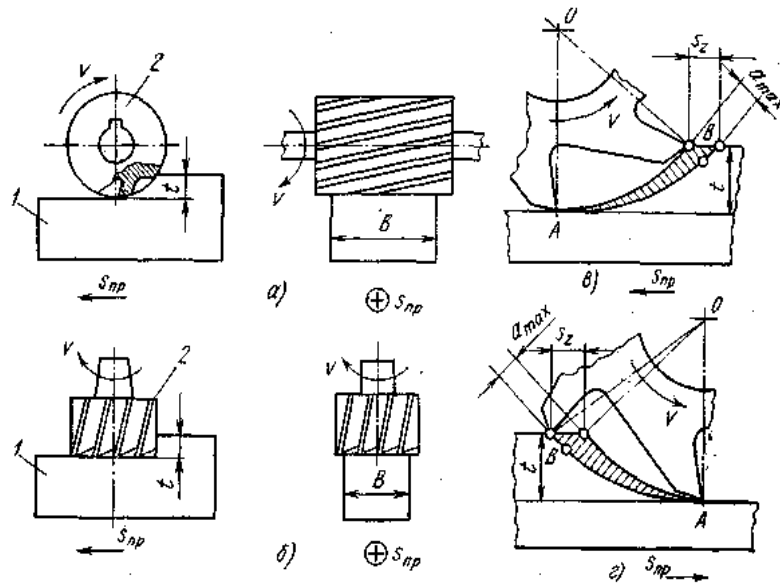


Рис.64 Схемы фрезерования цилиндрической (а) и торцевой (б) фрезами.
 12. С какой целью применяется делительная головка, и рассказать об её устройстве рис. 65?

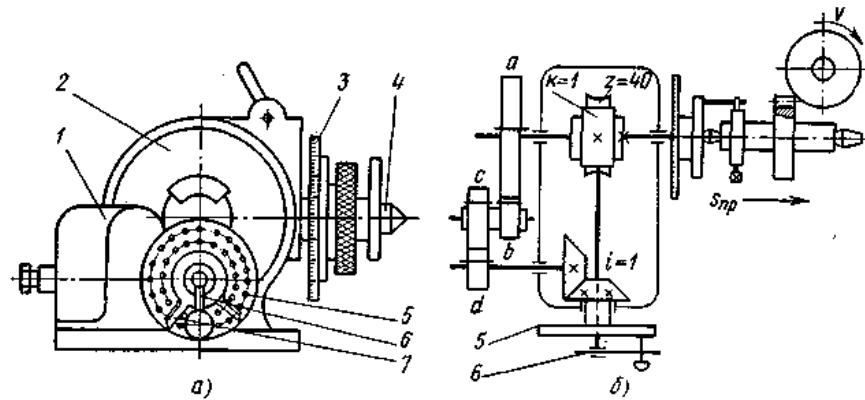


Рис.65 Универсальная делительная головка.

13. Объяснить схемы установки и закрепления фрез на станке на рис. 66.

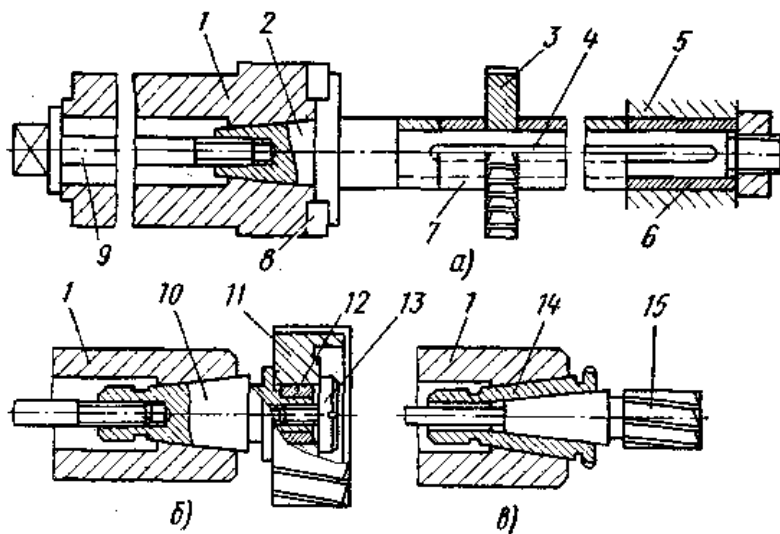


Рис. 66 Схемы установки и закрепления фрез на станке

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

ТЕМА: Устройство сверлильного станка. Виды сверлильных работ

Цель работы: ознакомление с устройством вертикально-сверлильного станка 2Н135, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется в механическом цехе ТОО «ПМК» на вертикально-сверлильном станке 2Н135.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) станка.
3. Установить различные скорости вращения шпинделя и различные величины подач.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений для сверления (прижимных планок, угольников, машинных тисков, струбцин, кондукторов, переходных втулок, сверлильных патронов и т.д.)
5. Изучить конструктивные особенности имеющихся в наличии свёрл, разверток, метчиков и т.д.
6. Установить и закрепить на станке режущий инструмент.
7. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на станке заготовку.
9. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Сверлильные станки служат для сверления глухих, сквозных отверстий, рассверливания, зенкерования, развёртывания, растачивания и нарезания резьбы в заготовках самой разнообразной конфигурации.

Сверлильные станки способны выполнять следующие технологические операции:

1. сверление как сквозных токов и глухих отверстий;
2. рассверливание для увеличения диаметра отверстия, полученного литьем, ковкой, штамповкой или сверлением;
3. зенкерование для предварительно просверленных отверстий или отверстий, изготовленных литьём или штамповкой с целью повышения их точности;
4. развёртывание для окончательной обработки предварительно обработанных отверстий в целях получения более точных по форме и диаметру цилиндрических и конических отверстий (6-9 квалитет точности) с малой шероховатостью ($Ra = 0,32 - 1,25$ мкм);
5. резьбонарезание для нарезания внутренней сквозной или глухой резьбы машинными метчиками.

Станок 2Н135 - универсальный вертикально-сверлильный, относящийся к конструктивной гамме вертикально-сверлильных станков средних размеров 2Н118, 2Н125, и 2Н150 с условным диаметром сверления соответственно 18, 25 и 50 мм.

Техническая характеристика станка

Наибольший диаметр сверления, мм	-	35
Конус шпинделя		Морзе № 4
Наибольшее осевое перемещение шпинделя, мм		250
Вылет шпинделя, мм		300
Расстояние от конца шпинделя до стола, мм		30—750
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹ ...		31,5—1400
Число частот вращения шпинделя.....		12
Подача, мм/об		0,1—1,2
Число подач		9
Мощность электродвигателя главного движения, кВт		4,5
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹		1450

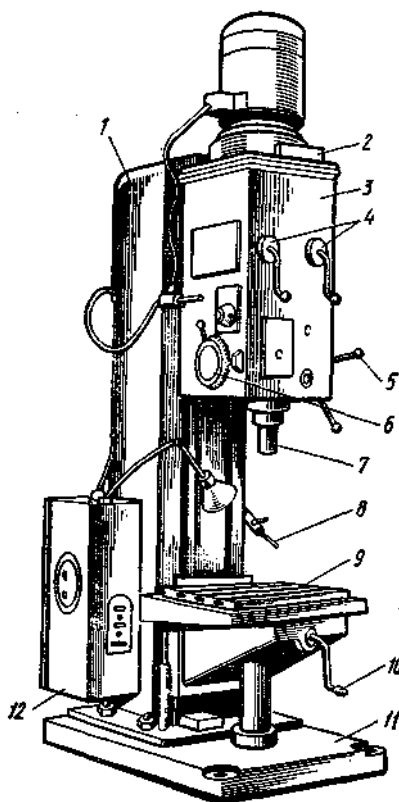


Рис.67 Вертикально-сверлильный станок

Теоретические сведения об обработке на металлорежущих станках необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №10.

Порядок выполнения работы:

1. Цель работы
2. Сущность процесса сверления
3. Схема сверления детали, обрабатываемой на станке
4. Режим резания при сверлении этой детали
5. Расчет основного времени при сверлении этой детали

Контрольные вопросы

1. Какие типы сверлильных станков применяются в машиностроении?
2. Перечислить виды работ, выполняемых на сверлильных станках.
3. Перечислить виды режущего инструмента, используемого на сверлильных станках.
4. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при сверлении?
5. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при нарезании резьбы.
6. Какими характеристиками определяется режим резания при сверлении?
7. Какие приспособления применяют при работе на сверлильных станках?
8. Какие приспособления применяют для закрепления заготовок на сверлильных станках?
9. Какие приспособления применяют для закрепления инструмента на сверлильных станках?
10. Для чего применяют кондукторные втулки?
11. Из каких узлов состоит вертикально-сверлильный станок рис. 67?
12. Объяснить схемы обработки заготовок на вертикально-сверлильных станках рис. 68.

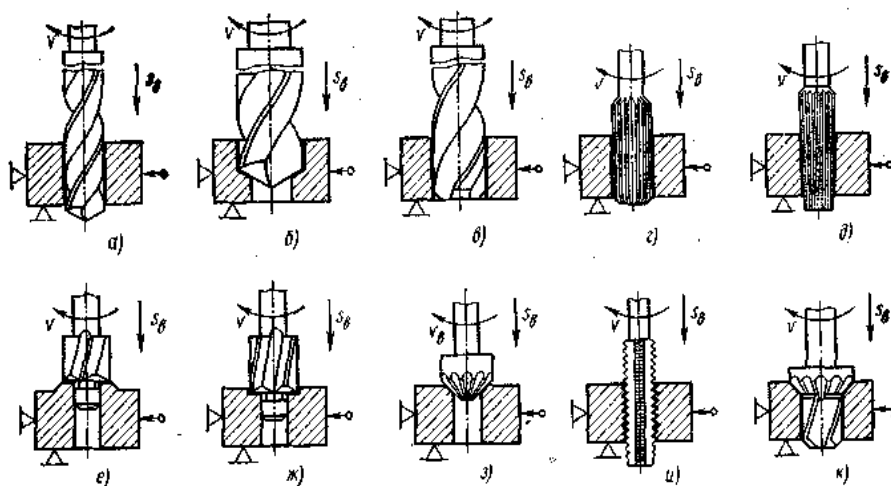


Рис. 68 Схема обработки заготовок на вертикально-сверлильных станках

13. Объяснить схемы закрепления инструмента в шпинделе станка на рис.69.

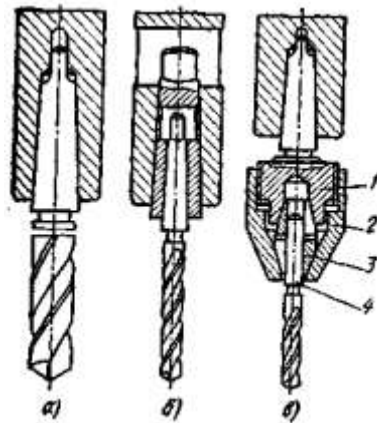


Рис. 69 Схемы закрепления инструмента в шпинделе станка

14. Какие приспособления изображены на рис.70, и каково их назначение?

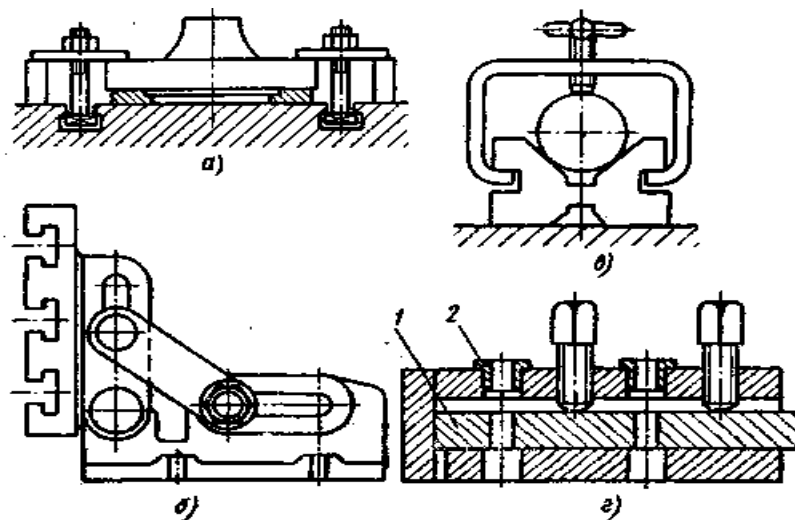


Рис. 70 Приспособления для закрепления заготовок на сверлильных станках

15. Объяснить схемы сверления и рассверливания с указанием режимов резания при сверлении на рис.71.

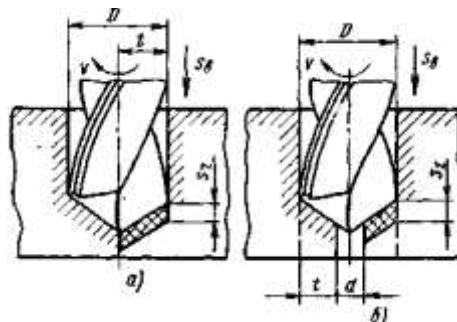


Рис. 71 Схемы сверления (а) и рассверливания (б)

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

ТЕМА: Устройство строгального и долбёжного станков. Виды работ

Цель работы: ознакомление с устройством поперечно-строгального станка 7Е35 и долбёжного станка 7А420, их технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется в механическом цехе ТОО «ПМК» на поперечно-строгальном станке 7Е35 и долбёжном станке 7А420

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) станков.
3. Установить различные частоты ходов ползуна и долбяка.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений.
5. Изучить конструктивные особенности имеющихся в наличии резцов.
6. Установить и закрепить на станке режущий инструмент.
7. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на станке заготовку.
9. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Такие способы механической обработки как строгание и долбление применяются при обработке не только плоских, но и различных фасонных поверхностей. Обработку строганием производят на строгальных станках, обработку долблением проводят на долбежных станках.

В механических цехах применяют продольно-строгальные станки, главное движение которых осуществляется передвижением стола, а перпендикулярное к главному движению движение подачи, инструментом – резцом. Применяются поперечно-строгальные станки, главное движение у которых совершает инструмент-резец, а движение подачи осуществляется столом станка. Долбежные станки работают по такой же схеме.

Работа долбежного и строгального резцов имеет характер прерывистого резания; т.е. врезание резца в обрабатываемую заготовку в начале каждого рабочего хода сопровождается ударами; после каждого совершённого рабочего хода резец совершает холостой ход, предназначение которого — подготовить этот резец к новому рабочему ходу. За время, требующееся для холостого хода, резец остывает и работает с точки зрения теплового режима в более благоприятных условиях. Но нестабильный тепловой режим, при котором инструмент подвергается циклическому нагреву и охлаждению, существенно ухудшает условия его работы и приводит к усталостным явлениям, значительно снижающим его стойкость в сравнении со стойкостью токарного резца при непрерывном резании.

Поперечно-строгальный станок модели 7Е35 служит для обработки плоских и фасонных поверхностей на некрупных деталях в условиях мелкосерийного или единичного производства, например в инструментальных и ремонтных цехах.

Техническая характеристика

Наибольший ход ползуна, мм 520
 Размеры рабочей поверхности стола (длина х ширина), мм, 500 X 360
 Частота ходов ползуна, ход/мин 13,2-150
 Горизонтальная подача стола, мм/дв. ход 0,2-4

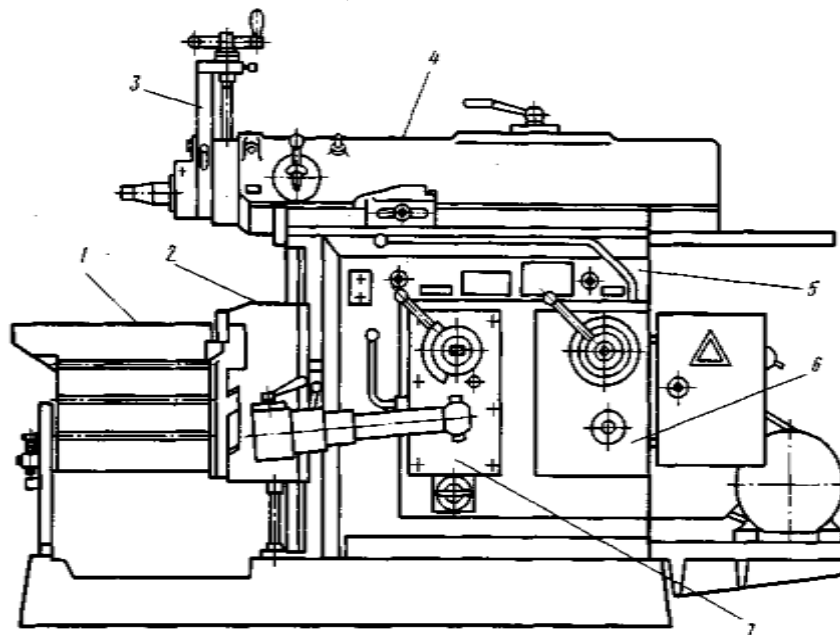


Рис. 72 Поперечно-строгальный станок 7Е35

Долбежный станок 7А420 служит для долбежной обработки плоских и фасонных, наружных и внутренних поверхностей, вырезов, канавок в конических и цилиндрических отверстиях заготовок в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Техническая характеристика станка

Ход ползуна (долбяка), мм 20—200
 Диаметр рабочей поверхности стола, мм 500
 Наибольшее расстояние от наружной плоскости резцедержателя до станины, мм 480
 Наибольшее расстояние от плоскости стола до нижнего конца направляющих долбяка, мм 320
 Число двойных ходов долбяка, дв. ход/мин ... 40—163
 Мощность электродвигателя главного движения, кВт ... 3

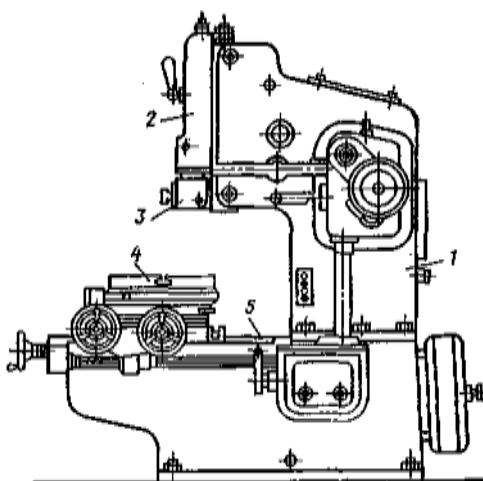


Рис. 73 Долбежный станок 7А420

Теоретические сведения об обработке на металлорежущих станках необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №11.

Порядок выполнения работы:

1. Цель работы
2. Сущность процесса строгания и долбления
3. Схема строгания и долбления деталей, обрабатываемых на поперечно-строгальном станке 7Е35 и долбежном станке 7А420
4. Режим резания при строгании и долблении деталей
5. Расчет основного времени при строгании и долблении деталей

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются особенности процесса строгания?
2. В чем заключаются особенности процесса долбления?
3. В чем отличие строгальных и долбежных резцов от токарных?
4. В каких случаях применяют обработку на поперечно-строгальном и на продольно-строгальном станках?
5. Какие поверхности обрабатывают на долбежном станке?
6. Какие поверхности обрабатывают на строгальном станке?
7. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при долблении?
8. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при строгании?
9. Из каких узлов состоит поперечно-строгальный станок модели 7Е35?
10. Из каких узлов состоит долбежный станок модели 7А420?

11. Объяснить схему процесса строгания на поперечно-строгальном станке рис. 74.

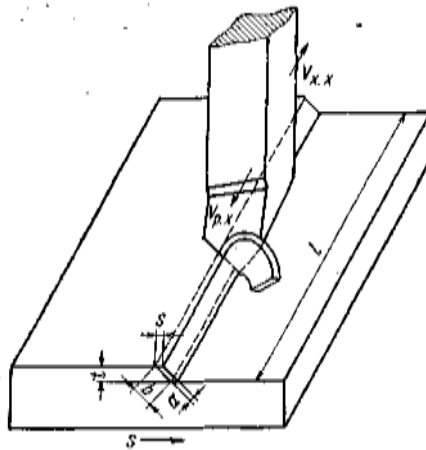


Рис.74 Схема процесса строгания на поперечно-строгальном станке

12. Какие резцы изображены на рис. 75?

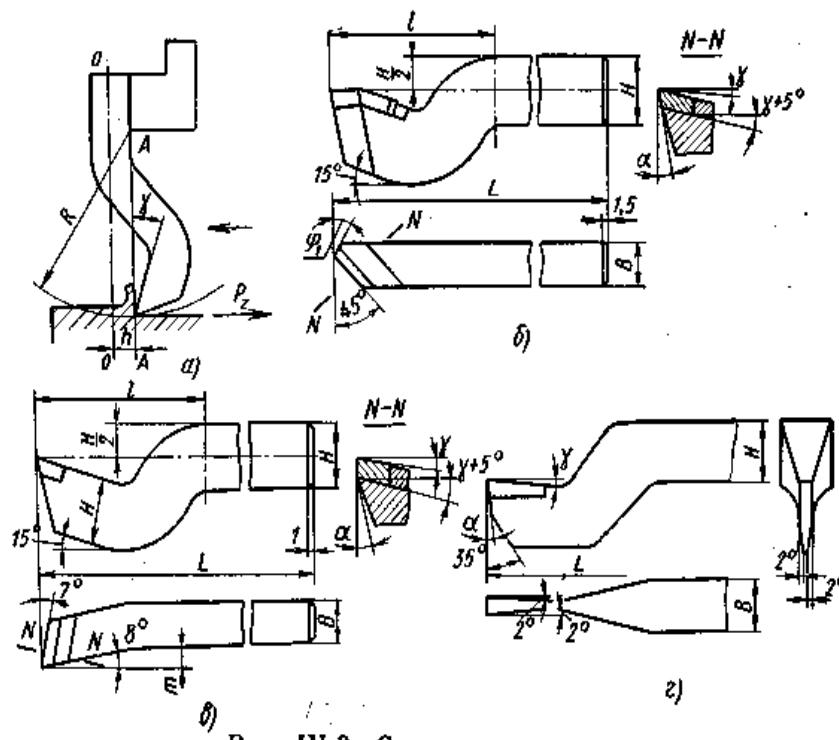


Рис.75 Стругальные резцы.

13. Какие резцы изображены на рис. 76?

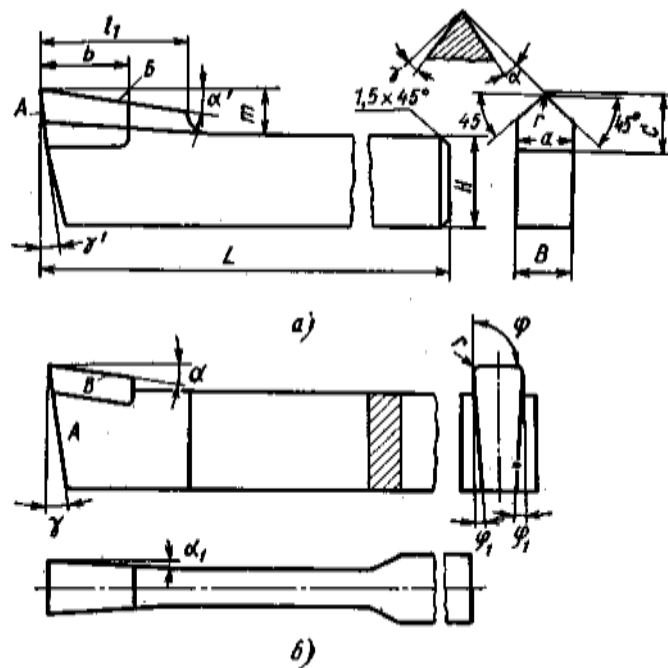


Рис.76 Долбежные резцы.

14. Объяснить конструктивные особенности строгальных резцов на рис. 77.

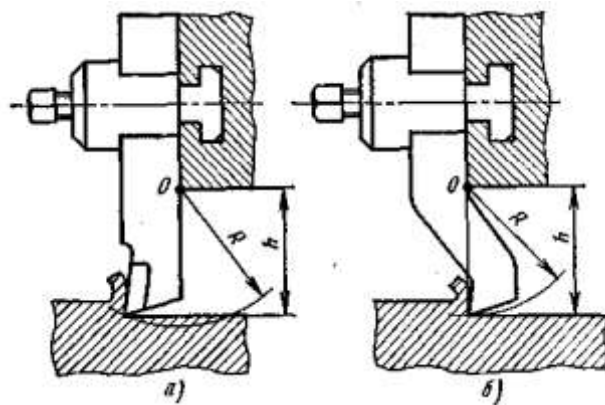


Рис. 77 Конструктивные особенности строгальных резцов.

15. Перечислить виды поверхностей, обрабатываемых на строгальных станках, на рис. 78.

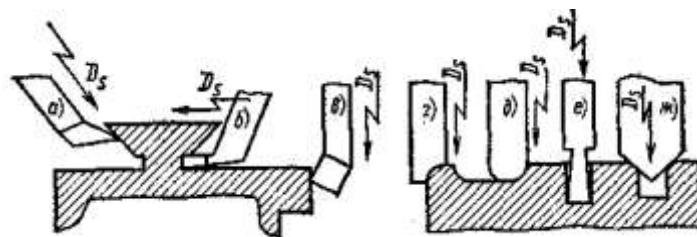


Рис.78 Виды поверхностей, обрабатываемых на строгальных станках.

16. Объяснить схемы снятия припуска на поперечно-строгальном и долбежном станках на рис. 79.

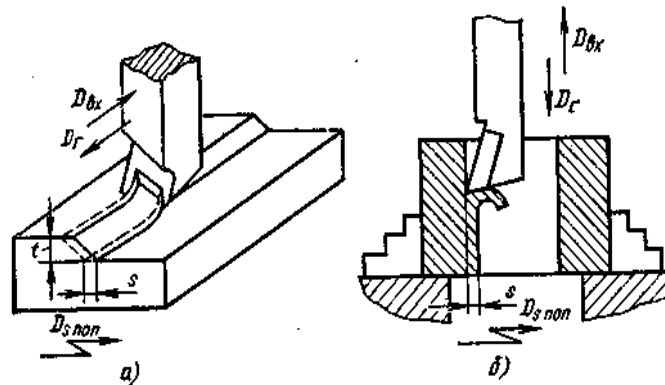


Рис.79 Схема снятия припуска на поперечно-строгальном (а) и долбежном (б) станке

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990,2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

ТЕМА: Устройство шлифовального станка. Виды шлифовальных работ

Цель работы: ознакомление с устройством круглошлифовального станка 3А172, его технологическими возможностями, применяемой оснасткой и методами её крепления на станке.

Работа выполняется в механическом цехе ТОО «ПМК» на круглошлифовальном станке 3А172.

Задание:

1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы.
2. Определить основные узлы (сборочные единицы) станка.
3. Установить различные скорости вращения шпинделя и различные величины подач.
4. Выяснить назначение и способы применения различных приспособлений для шлифования.
5. Изучить конструктивные особенности имеющихся в наличии абразивных инструментов.
6. Установить и закрепить на станке режущий инструмент.
7. Ознакомиться с чертежом обрабатываемой детали.
8. Установить и закрепить на станке заготовку.
9. Оформление отчета.

Теоретические пояснения и описание лабораторной установки

Шлифование - процесс обработки заготовок резанием с помощью инструментов, называемых абразивными кругами. Абразивные зерна, удерживаемые связующим материалом, расположены в круге беспорядочно. В зоне контакта вращающегося круга с обрабатываемой заготовкой часть зерен срезает материал в виде множества тонких стружек (до 100 000 000 в минуту). Инструмент - шлифовальные круги срезают стружки с поверхности обрабатываемых заготовок на очень больших скоростях — от 30 м/с и выше. Каждым зерном процесс резания осуществляется почти мгновенно. Обработанная поверхность заготовки представляет собой совокупность микроследов абразивных зерен абразивного круга и имеет малую шероховатость.

Шлифованием обрабатывают заготовки, требующие чистовой и отделочной обработки с высокой точностью. Шлифование является одним из наиболее распространенных методов формообразования для заготовок из закаленных сталей.

Наиболее распространёнными схемами шлифования являются:

1. круглое наружное шлифование;
2. внутреннее шлифование;

3. плоское шлифование.

Теоретические сведения об обработке на металлорежущих станках необходимо получить из [1], [2], [3] источников, приведённых в списке рекомендуемой литературы к лабораторной работе №12.

Круглошлифовальный станок 3А172 служит для наружного шлифования цилиндрических, конических или торцовых поверхностей тел вращения обрабатываемых заготовок. При обработке на станке заготовки устанавливают и закрепляют в центрах или в патроне. Для обработки в центрах необходимо обеспечить не только вращение шпинделя круга, вращение обрабатываемой заготовки, но и продольное перемещение стола, а так же непрерывную или периодическую подачу на толщину срезаемого слоя. Детали, имеющую длину меньше ширины круга, шлифуют методом врезания т.е., без продольного перемещения заготовки.

Техническая характеристика

Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки, мм	560
Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм.....	4000
Наибольший диаметр шлифовального круга, мм.....	750
Мощность электродвигателя главного движения, кВт.....	25
Частота вращения круга, об/мин.....	1100-890
Частота вращения детали, об/мин.....	9-90

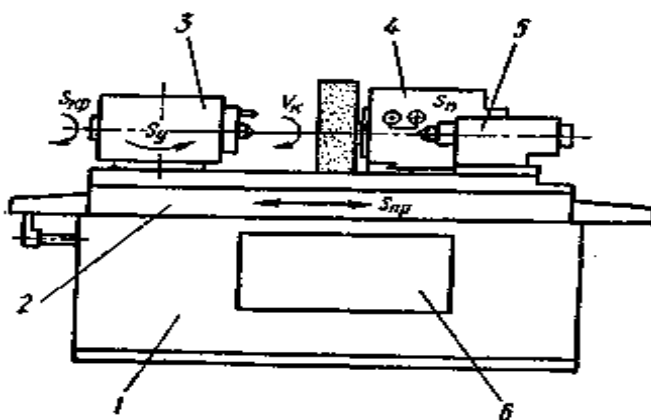


Рис. 80 Круглошлифовальный станок

Порядок выполнения работы:

1. Цель работы
2. Сущность процесса шлифования
3. Схема шлифования детали, обрабатываемой на станке
4. Режим резания при шлифовании этой детали
5. Расчет основного времени при шлифовании этой детали

Контрольные вопросы

1. В чём заключается особенность шлифования?
2. Каковы основные методы шлифования различных поверхностей?

3. Какие абразивные материалы применяют для изготовления кругов?
4. Какие типы шлифовальных станков применяются в машиностроении?
5. Перечислить виды работ, выполняемых на круглошлифовальных станках.
6. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при работе на круглошлифовальном станке?
7. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при работе на плоскошлифовальном станке?
8. Какие виды движения сообщаются режущему инструменту при работе на внутришлифовальном станке?
9. Какими характеристиками определяется режим резания при шлифовании?
10. Из каких узлов состоит круглошлифовальный станок 3А172 рис. 80?
11. Объяснить схемы шлифования, изображённые на рис. 81.

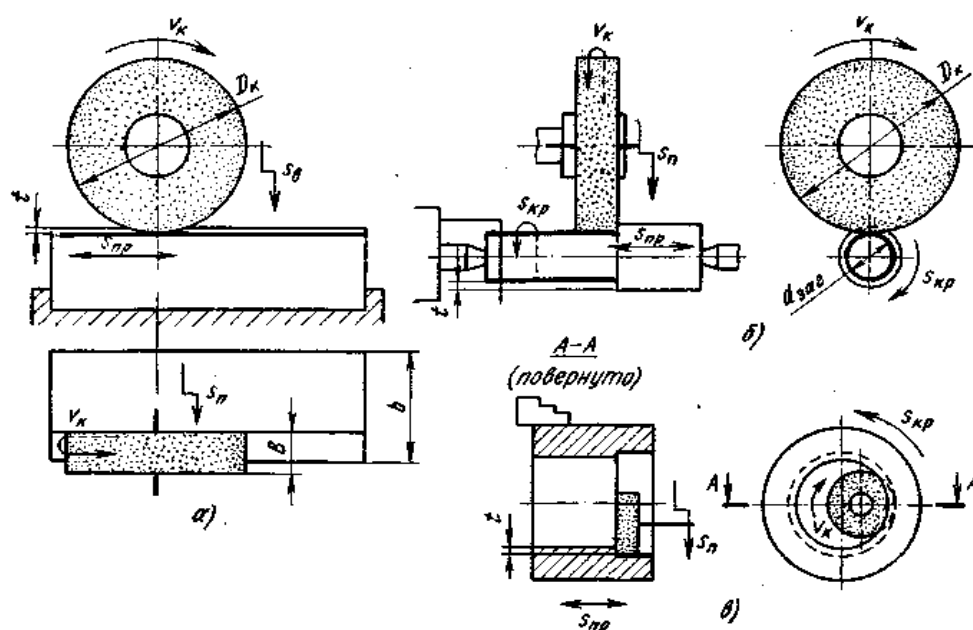


Рис. 81 Основные схемы шлифования

12. Объяснить схемы обработки заготовок на круглошлифовальных станках рис.82

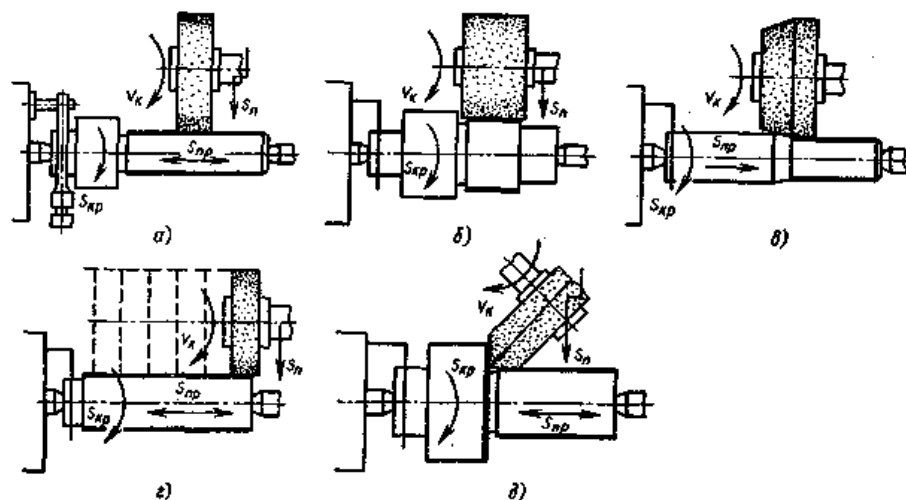


Рис.82 Схемы обработки заготовок на круглошлифовальных станках

13. Объяснить схемы шлифования конических поверхностей на рис.83.

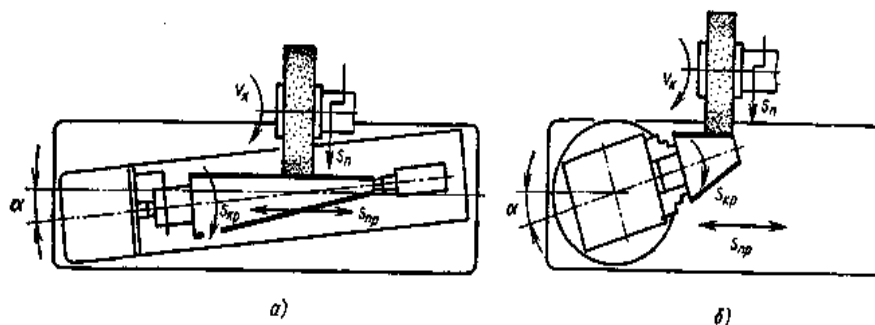


Рис.83 Схемы шлифования конических поверхностей

14. Перечислить элементы резания на рис. 84.

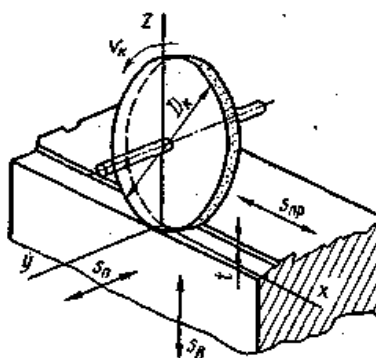


Рис. 84 Элементы резания при шлифовании

Рекомендуемая литература

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М.: Машиностроение, 1990, 2002
2. Дриц М.Е., Москаев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990
3. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. Киев: Высшая школа, 1991
4. Стали и сплавы. Марочник / Под ред. В.Г. Сорокина, М.А. Червосьева. М.: «Интермет инжиниринг», 2001.
5. Загороднюк Т.С. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ для студентов специальности 050712 – машиностроение. Актау. 2011.
6. Аверченков В.И., Горленко О.А. и др. Технология машиностроения. М. ИНФРА-М, 2005

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1	
Тема: изучение конструкции разовой литейной формы.....	4
Лабораторная работа №2	
Тема: изучение конструкции стержней.....	11
Лабораторная работа №3	
Тема: Электроконтактная сварка. Оборудование.....	14
Лабораторная работа №4	
Тема: газовая сварка. Оборудование.....	19
Лабораторная работа №5	
Тема: оборудование и режимы электродуговой сварки.....	22
Лабораторная работа №6	
Тема: свободная ковка металлов и сплавов.....	28
Лабораторная работа №7	
Тема: холодно-листовая штамповка.....	32
Лабораторная работа №8	
Тема: устройство Токарно-винторезного станка. Виды токарных работ...37	
Лабораторная работа №9	
Тема: устройство фрезерного станка. Виды фрезерных работ.....	41
Лабораторная работа №10	
Тема: устройство сверлильного станка. Виды сверлильных работ.....	46
Лабораторная работа №11	
Тема: устройство строгального и долбежного станков. Виды работ.....	51
Лабораторная работа №12	
Тема: устройство шлифовального станка. Виды шлифовальных работ...57	