

Министерство образования Республики Беларусь
Филиал Учреждения образования «Брестский
государственный технический университет»
Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

_____ С.В. Маркина

« ____ » _____ 20 ____

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ

для учащихся специальности

2-36 01 31 «Металлорежущие станки и инструменты (по направлениям)»

(код и название специальности)

заочная

(форма обучения)

Разработала: Н.Д. Ямпольская, преподаватель филиала БрГТУ
Политехнический колледж.

Методические указания разработаны на основании типовой учебной программы утвержденной Министерством образования республики Беларусь 25.07.2007 г.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании цикловой комиссии машиностроительных дисциплин.

_____2016 Протокол № _

Председатель цикловой комиссии _____ Е.А. Василевская

ВВЕДЕНИЕ

Повышение производительности механической обработки в значительной степени зависит от уровня механизации и автоматизации станочных приспособлений. Анализ времени обработки на универсальных металлорежущих станках показывает, что время резания (машинное время) составляет 17...38% штучно-калькуляционного времени. А остальное (вспомогательное время) затрачивается в основном на установку и закрепление (раскрепление и съем заготовок).

Существенно повысить производительность механической обработки можно лишь при резком сокращении вспомогательного времени благодаря применению прогрессивной технологической оснастки, в частности быстродействующих механизированных приспособлений.

Наиболее значительную долю в общем парке технологической оснастки составляют станочные приспособления применяемые для установки и закрепления заготовок деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках.

Техникам, специализирующимся в области металлорежущих станков и инструмента, необходимо ориентироваться во всем разнообразии конструкций станочных приспособлений, применительно к своей специальности.

Настоящее пособие содержит перечень учебной литературы, методические указания к изучению разделов предмета с вопросами для самопроверки, примерный тематический план дисциплины, задания для контрольной работы и методические указания по их выполнению.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Понять и усвоить содержание предмета «Технологическая оснастка» можно лишь при достаточной общетехнической подготовке и при наличии знаний по некоторым специальным дисциплинам. Курс «Технологическая оснастка» тесно связан с курсами: «Основы обработки материалов и инструмент»; «Гидроприводы и пневмоавтоматика»; «Металлорежущие станки»; «Технология машиностроения» и др. Назначение курса «Технологическая оснастка» - дать будущим техникам основные сведения о принципах действия, области применения и конструкциях приспособлений, о методах расчета элементов приспособлений, об основах проектирования приспособлений.

В результате изучения дисциплины учащиеся *должны знать на уровне представления:*

общие вопросы конструирования и обеспечения критериев работоспособности технологической оснастки;

знать на уровне понимания:

устройство, технологические возможности, правила наладки и эксплуатации технологической оснастки;

уметь:

конструировать и рассчитывать установочные и зажимные элементы станочных приспособлений;

составлять спецификацию установочных и зажимных элементов технологической оснастки;

подбирать технологическую оснастку для конкретного технологического процесса.

В процессе изучения дисциплины каждый учащийся должен выполнить домашнюю контрольную работу. Задания для контрольной работы составлены в соответствии с типовой учебной программой, утвержденным Министерством Образования РБ 25.06.2007 года.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать изучение учебного материала. Следует придерживаться такой последовательности изучения материала: ознакомиться с содержанием программы и подобрать рекомендованную учебную литературу; изучить материал каждой темы задания в такой последовательности: сначала внимательно и вдумчиво прочитать материал всей темы (не производя выводов и доказательств), разобраться в основных понятиях, определениях, законах, правилах, следствиях и в их логической взаимосвязи; затем тщательно и подробно изучить материал, конспектируя основные положения, определения, доказательства и правила; ответить на вопросы для самопроверки, закрепить усвоение материала путем разбора решенных задач, приведенных в учебной литературе и в настоящем пособии.

После того как материал задания изучен, можно приступать к выполнению контрольной работы. Задачи контрольной работы даны в последовательности тем программы и поэтому должны решаться постепенно, по мере изучения материала. Каждый учащийся должен выполнить 6 задач контрольной работы в соответствии с вариантом.

Вариант контрольного задания определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачётной книжки) учащегося. Например, учащийся, имеющий шифр 1234, выполняет вариант 34 (см. таблицу 1 вариантов контрольной работы).

При оформлении работ следует придерживаться следующих требований:

1. Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата А4 с пронумерованными страницами одним из следующих способов:

- машинописным; текст печатается на одной стороне листа через 1 (один) интервал, шрифт 14,
- рукописным чертёжным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм; следует писать чётко, чёрной пастой, тушью или чернилами;

машинным, с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ. Текст печатается через один интервал, размер шрифта 14.

2. Контрольная работа включает:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- список использованных источников.

3. Титульный лист является первым листом и оформляется в соответствии с приложением Д Стандарта предприятия СТП БГПК 001– 2011.

4. Текстовая часть домашней контрольной работы также оформляется в соответствии со Стандартом предприятия СТП БГПК 001– 2011.

5. Последовательность заполнения листов домашней контрольной работы должна выдерживаться в соответствии с заданием. Условие каждого задания должно быть приведено полностью.

7. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

8. После выполнения последнего задания должен быть приведен список использованных источников.

9. Домашняя контрольная работа помещается в папку с верхним прозрачным листом, либо в папку-скоросшиватель, либо листы работы могут быть скреплены с помощью степлера или ниток.

10. Работа должна быть выполнена и предоставлена на рецензию своевременно, в соответствии с учебным графиком. После получения зачетной работы необходимо внести дополнения и исправления по замечаниям рецензии.

Если работа не зачтена, учащийся дорабатывает ее в соответствии с рекомендациями преподавателя. Доработка производится в той же контрольной работе после рецензии преподавателя

11. При затруднении в выполнении какого – либо задания учащийся может обратиться к преподавателю за консультацией.

51	11	29	40	46	60
52	12	30	33	44	54
53	17	22	34	42	52
54	13	24	37	41	51
55	14	26	38	43	54
56	19	28	35	45	57
57	15	27	36	47	56
58	16	24	34	49	58
59	11	22	33	50	58
60	17	23	40	50	54
61	18	23	39	41	53
62	12	26	32	43	51
63	19	25	31	42	60
64	20	30	37	44	54
65	19	29	38	46	56
66	18	28	35	48	57
67	11	28	36	45	59
68	12	24	31	49	58
69	13	21	33	49	53
70	17	23	35	50	51
71	14	25	37	44	52
72	19	21	39	47	51
73	15	28	31	50	59
74	16	24	32	43	56
75	11	21	33	44	57
76	17	23	34	45	58
77	18	25	35	49	60
78	12	27	36	48	52
79	19	29	37	50	56
80	20	30	38	47	54
81	19	22	39	46	57
82	18	24	40	49	58
83	11	26	33	48	52
84	12	28	35	46	60
85	17	27	37	44	53
86	13	24	39	42	56
87	14	21	32	41	57
88	19	22	34	41	54
89	15	23	36	47	52
90	16	26	38	43	52
91	11	25	40	48	59
92	17	30	32	50	60
93	18	30	39	48	51
94	12	29	40	46	53
95	19	28	33	49	53
96	20	28	34	48	54
97	19	24	37	46	55
98	17	21	38	44	59
99	15	23	35	42	57
00	13	25	36	41	58

По условию задачи 2, соответствующего варианта

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
	Введение	
<p>Ознакомить с предметом дисциплины, целями и задачами ее изучения, связями с другими дисциплинами учебного плана. Дать представление о роли технологической оснастки в производстве.</p>	<p>Цели, задачи, предмет дисциплины «Технологическая оснастка», ее связь с другими дисциплинами учебного плана.</p> <p>Роль технологической оснастки в производстве, ее влияние на производительность обработки.</p>	<p>Называет цели и задачи дисциплины, высказывает общее суждение о ее связи с другими дисциплинами учебного плана, о роли технологической оснастки в производстве, ее влиянии на производительность обработки.</p>
РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ		
Тема 1.1. Классификация приспособлений		
<p>Сформировать понятие о назначении и классификации станочных приспособлений.</p>	<p>Назначение станочных приспособлений. Требования, предъявляемые к станочным приспособлениям. Классификация приспособлений по назначению, уровням специализации, степени механизации, количеству одновременно обрабатываемых заготовок, виду привода.</p>	<p>Объясняет назначение станочных приспособлений и требования, предъявляемые к ним. Описывает классификацию приспособлений.</p>
Тема 1.2. Базирование заготовок в станочных приспособлениях		
<p>Сформировать понятие о принципах базирования заго-</p>	<p>Принципы базирования заготовок. Правило шести точек. Установочные, направляющие,</p>	<p>Излагает принципы базирования заготовок в станочных</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>товок в станочных приспособлениях.</p> <p>Научить выбирать схему базирования, рассчитывать погрешность базирования заготовки в приспособлении.</p>	<p>опорные, двойные направляющие, двойные опорные базы. Погрешность базирования. Типовые схемы базирования и формулы расчета погрешности базирования.</p> <p><i>Практическая работа № 1</i></p> <p>Выбор схемы базирования, расчет погрешности базирования заготовки в приспособлении.</p>	<p>приспособлениях. Формулирует правило шести точек. Описывает виды баз, погрешность базирования. Освещает типовые схемы базирования, объясняет формулы расчета погрешности базирования.</p> <p>Выбирает для заданной операции схему базирования заготовки, рассчитывает погрешность ее базирования в приспособлении.</p>

Т е м а 1.3. Установочные и зажимные элементы приспособлений

<p>Сформировать понятие о установочных и зажимных элементах приспособлений, их назначении, видах, конструкции, применении.</p>	<p>Установочные элементы приспособлений, их назначение. Требования, предъявляемые к ним. Опоры (постоянные, регулируемые, самоустанавливающиеся, вспомогательные и др.), пластины, шайбы, пальцы (цилиндрические, срезанные и др.), призмы. Их конструкция, особенности применения.</p> <p>Зажимные элементы приспособлений, их назначение. Требования, предъявляемые к</p>	<p>Излагает классификацию, поясняет назначение установочных и зажимных элементов приспособлений, описывает их виды, конструкцию, область применения.</p>
--	---	--

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение рассчитывать силу закрепления заготовки в станочном приспособлении.</p>	<p>ним. Элементарные зажимные механизмы: винтовые, клиновые, эксцентриковые, цанговые, мембранные, гидропластовые. Комбинированные зажимы.</p> <p>Корпуса и вспомогательные элементы приспособлений.</p> <p><i>Практическая работа № 2</i></p> <p>Расчет силы закрепления заготовки в станочном приспособлении.</p>	<p>Рассчитывает силу закрепления заготовки в станочном приспособлении.</p>
<p>Т е м а 1.4. Использование механизированных приводов в станочных приспособлениях</p>		
<p>Сформировать понятие о разновидностях механизированных приводов станочных приспособлений и их использовании.</p> <p>Научить рассчитывать основные параметры пневмопривода (гидропривода).</p>	<p>Механизированные приводы в станочных приспособлениях, область их применения, требования к ним. Пневматические, гидравлические, вакуумные, магнитные и другие приводы: устройство, принцип действия, преимущества и недостатки.</p> <p><i>Практическая работа № 3</i></p> <p>Расчет основных параметров пневмопривода (гидропривода).</p>	<p>Освещает механизированные приводы. Формулирует требования, предъявляемые к ним. Объясняет их устройство, принцип действия.</p> <p>Рассчитывает основные параметры пневмопривода (гидропривода).</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Т е м а 1.5. Основные принципы выбора станочных приспособлений		
<p>Дать понятие об основных принципах выбора станочных приспособлений для обработки деталей в зависимости от типа производства.</p>	<p>Критерии выбора станочных приспособлений в зависимости от типа производства, конструкции детали и метода обработки.</p>	<p>Объясняет принципы выбора станочных приспособлений в зависимости от типа производства, конструкции и метода обработки детали.</p>
РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ И МЕХАНОСБОРОЧНЫХ РАБОТ		
Т е м а 2.1. Вспомогательный инструмент		
<p>Дать понятие о вспомогательном инструменте, применяемом при механической обработке заготовок и механосборочных работах.</p>	<p>Назначение вспомогательного инструмента. Требования, предъявляемые к вспомогательному инструменту при механической обработке заготовок.</p>	<p>Поясняет назначение вспомогательного инструмента. Излагает требования, предъявляемые к нему. Характеризует вспомогательный инструмент для токарных, фрезерных, сверлильных станков.</p>
Т е м а 2.2. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ		
<p>Дать понятие о вспомогательном инструменте для станков с ЧПУ.</p>	<p>Основные требования к вспомогательному инструменту для станков с ЧПУ. Системы вспомогательного инструмента для токарных станков с ЧПУ. Системы вспомогательного инструмента для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы.</p>	<p>Освещает особенности вспомогательного инструмента для токарных станков с ЧПУ. Излагает требования, предъявляемые к ним. Характеризует вспомогательный инструмент</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Выработать умение подбирать инструментальные наладки для станков и деталей.</p>	<p align="center"><i>Практическая работа № 4</i></p> <p>Выбор инструментальных наладок для станков различного типа и деталей.</p>	<p>для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы.</p> <p>Подбирает инструментальные наладки для станков различного типа и деталей.</p>
<p>Т е м а 2.3. Приспособления и инструмент для слесарных и механосборочных работ</p>		
<p>Ознакомить с приспособлениями для слесарных и механосборочных работ.</p>	<p>Оснастка для сборочного производства и ее особенности. Виды механизмов и приспособлений, заменяющих ручные слесарные работы.</p> <p align="center"><i>Обязательная контрольная работа</i></p>	<p>Высказывает общее суждение о механизмах и приспособлениях для слесарных и механосборочных работ.</p>
<p>РАЗДЕЛ 3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ</p>		
<p>Т е м а 3.1. Элементы контрольно-измерительных приспособлений</p>		
<p>Сформировать понятие о назначении контрольно-измерительных приспособлений, их элементах.</p>	<p>Назначение контрольно-измерительных приспособлений. Установочные элементы, зажимные элементы, измерительные устройства, корпуса контрольно-измерительных приспособлений. Требования, предъявляемые к ним.</p>	<p>Объясняет назначение контрольно-измерительных приспособлений. Характеризует основные элементы приспособлений. Излагает требования, предъявляемые к ним.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Т е м а 3.2. Контрольно-измерительные приспособления с предельными и отсчетными измерительными устройствами		
<p>Сформировать понятие о контрольно-измерительных приспособлениях с предельными и отсчетными устройствами.</p> <p>Выработать умение выбирать контрольные приспособления, выполнять их эскизы для контроля заданных параметров детали.</p>	<p>Контрольно-измерительные приспособления с предельными и отсчетными устройствами, их назначение и область применения.</p> <p>Приспособления для пассивного контроля: стационарные универсальные с индикатором, стационарные приспособления с электроконтактными датчиками.</p> <p>Приспособления для активного контроля: защитно-блокировочные; с двухконтактной пневматической скобой.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 5</i></p> <p>Выбор контрольных приспособлений, выполнение их эскизов для осуществления контроля заданных параметров детали.</p>	<p>Характеризует приспособления с предельными и отсчетными контрольно-измерительными устройствами, поясняет их назначение и область применения.</p> <p>Производит выбор контрольных приспособлений, выполняет эскизы для контроля заданных параметров детали.</p>

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Черпаков В.И. «Технологическая оснастка». – М.: издательский центр «Академия», 2003 г. – 288с.
2. Андреев Г.П. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учеб. пособие: 2-е изд.
3. Станочные приспособления: справочник. 2 т/Пред. ред. Совета Б.Н. Вардашкин. – М Машиностроение, 1984. – Т. 1/Под. Ред. Б.Н. Вардашкина, А.А. Шатилова, 1984. – 502 с.; Т. 2/Под. ред. Б.Н. Вардашитна, В.В. Данилевского, 1984 – 656 с.

Дополнительная:

1. Белоусов А.П.: Проектирование станочных приспособлений. – 3-е издание переработанное и дополненное. – М.: Высшая школа, 1980. – 240 с.
2. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. – 7-е изд.; перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 303с.
3. Новиков В.Ю. Технология станкостроения - для техникумов – М.: Машиностроение, 1990 – 256 с.

УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.

Раздел 1. Общие сведения о станочных приспособлениях:

К темам 1.1; 1.2: Основные принципы выбора станочных приспособлений.
Классификация.

Литература: [1: стр. 8-20]

К темам 1.3; 1.4: Базирование заготовок в станочных приспособлениях. Обзор установочных и зажимных элементов приспособлений.

Литература: [1: стр. 21-53]

К теме 1.5: Использование механизированных приводов в станочных приспособлениях.

Литература: [1: стр. 53-78]

Вопросы для самопроверки к разделу 1

1. Изложите правило 6 точек для базирования заготовок.
2. Что такое база, какие поверхности заготовок используют в качестве баз?
3. В чем смысл правила о неизменности баз и чем вызвано его применение?
4. Дайте определение конструкторской, технологической и измерительной баз?
5. Объясните содержание понятия «погрешности базирования и закрепления заготовки»?
6. Какие преимущества имеет призма как установочный элемент приспособления? Как рассчитывают погрешности базирования заготовки при установке ее в призме?
7. Начертите схему установки заготовки на штыри, на 2 пальца и плоскость, на плоскость и одно отверстие.
8. Какие основные требования применяют к зажимным механизмам приспособлений?
9. Какую форму имеют части винтового зажима, соприкасающиеся с обработанной и необработанной поверхностями заготовки.
10. Какие зажимные механизмы используют в приспособлении?
11. Как определяют силу зажима и ее направление?
12. Каково назначение механизмов-усилителей?
13. Каковы преимущества и недостатки винтовых, клиновых и эксцентриковых зажимных механизмов?
14. В чем преимущества и недостатки гидравлических зажимных механизмов?
15. Каковы преимущества и недостатки пневматических и пневмогидравлических зажимов?
16. Нарисуйте схему работы пневматического цилиндра одностороннего действия?
17. Нарисуйте схему цангового механизма.
18. Расскажите об электромеханических приводах?
19. Каков принцип работы электромагнитных и магнитных приспособлений?

Раздел 2. Технологическая оснастка для обработки и механосборочных работ.

К темам 2.1; 2.2: Приспособления для установки и закрепления режущего инструмента (вспомогательный инструмент); вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ.

Литература: [1; стр. 104-106, 221-229, 230-234]

К теме 2.3 Приспособления и вспомогательный инструмент для слесарных и механосборочных работ.

Литература: [1; стр. 200-206]

Вопросы для самопроверки к разделу 2

1. Расскажите о классификации приспособлений для сборочных работ и о назначении каждого из них.
2. Какие приспособления для сборочных работ применяют для закрепления деталей на неподвижном столе? Приведите пример.
3. Какие типовые узлы и механизмы применяют при сборочных работах?
4. Какие приспособления называют съемниками?
5. Расскажите о специальных приспособлениях применяемых для сборочных работ.
6. Расскажите о назначении приспособления для металлорежущего инструмента?
7. Зачем изготавливают сверла с центральным охлаждением и в чем особенности приспособлений при их использовании?
8. Какие инструментальные приспособления применяют для повышения точности обработки осевым инструментом?
9. Расскажите о резьбонарезной головке?
10. Расскажите о быстродействующих патронах для фрез?
11. Какие требования предъявляются к приспособлениям для инструмента при высокоскоростной обработке?
12. Какие специфические конструкции приспособлений для инструментов применяются в агрегатных станках?

Раздел 3. Контрольно измерительные приспособления.

Литература: [1; стр. 207-220; 254-255]

Вопросы для самопроверки к разделу 3

1. Расскажите о классификации контрольных приспособлений и о назначении каждого из них.
2. Какие требования предъявляют к контрольным приспособлениям?
3. В чем отличие одномерного приспособления от многомерного?
4. Каков принцип работы пневматических контрольных приспособлений? В каких случаях они применяются?
5. Каковы достоинства и недостатки контрольных приспособлений с электроизмерительными головками и световой сигнализацией.
6. Каковы особенности контрольных приспособлений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Задачи 11-20 следует решать после изучения тем 1.1-1.3.

Эти задачи на определение угловой погрешности базирования, которая возникает при установке заготовок в приспособлении, например, по двум отверстиям на двух установочных пальцах (цилиндрическом и срезанном), из-за зазоров в соединениях пальцев и отверстий и равна угловому смещению (перекосу) α заготовки (Рис. 1). Определение возможного наибольшего угла перекоса производится по формуле: $tg\alpha = (S_{max1} + S_{max2}) / 2L$ где S_{max1} и S_{max2} - наибольшие зазоры в соединении отверстия и пальца в каждом из соединений: L – расстояние между отверстиями (пальцев).

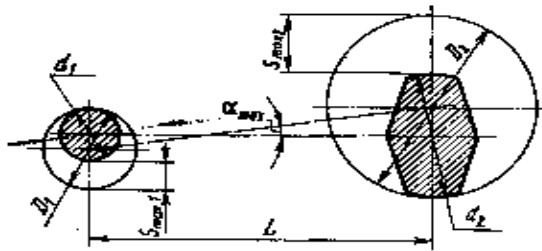


Рис. 1.

Пример решения задачи:

Пример решения задачи:

Определить наибольшую угловую погрешность при установке обрабатываемой детали по двум отверстиям, если за установочные базы принять два отверстия $D_{отв1}=50^{+0,05}$, $D_{отв2} = 12^{+0,035}$ (рис. 2). Установка производится на два установочных постоянных пальца: цилиндрический и срезанный с соответствующими посадочными диаметрами $50^{-0,032}$ и $12^{-0,02}$

Решение: Определяем наибольший зазор в соединении отверстия диаметром $12^{[+0,020]}$ с пальцем диаметром $12_{[0,07]}^{[0,020]}$ по формуле: $S_{max} = D_{отв..max} - D_{пал. min}$

$$S_{max} = 12.035 - 11.930 = 0.105_{мм}$$

Определяем наибольший зазор в соседнем отверстии диаметром $50^{(-0,050)}$ с пальцем диаметром $50_{(-0,1)}^{(-0,032)}$

$$S_{max2} = 50.050 - 49.900 = 0.150_{мм}$$

Определяем межцентровое расстояние между отверстиями

$$L = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{60^2 + 75^2} = 96_{мм}$$

Определяем угловое смещение по формуле: $tga = (S_{max1} - S_{max2}) / 2L$

$$tg a = \frac{0.150 + 0.105}{2.96} = 0.00133$$

Определяем возможный перекося и наибольшую угловую погрешность (мин): возможный перенос $0,13_{мм}$ на длине $100_{мм}$ угловая погрешность $a=4^\circ$.

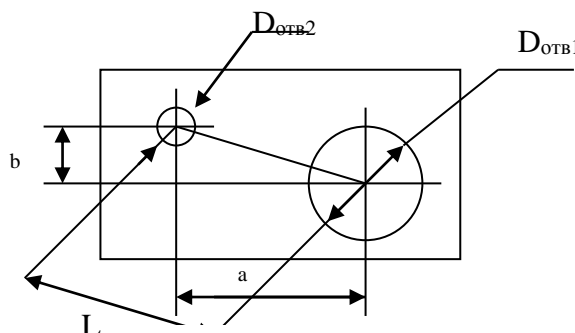


Рисунок 2

Задачи 21-30 следует решать после изучения темы 1.3.

Пример решения задачи:

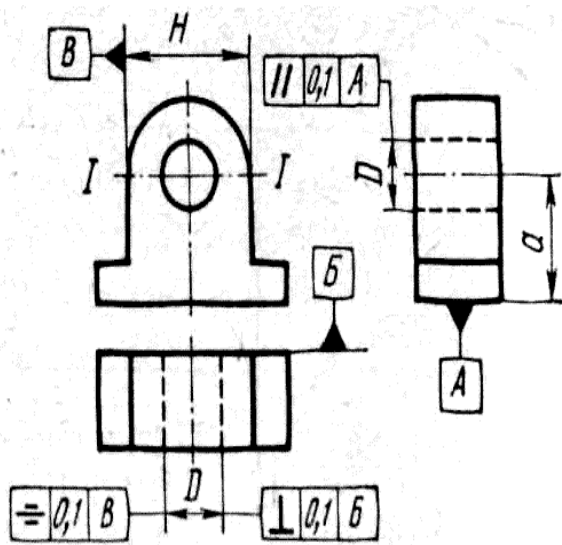


Рис.3

В технологическом процессе изготовления корпуса предусмотрена операция по расточке отверстия диаметром D (рис. 3). При выполнении отверстия должны быть выдержаны размер a и технические требования, касающиеся правильности взаимного расположения отверстия относительно других поверхностей детали. Требуется выбрать технологическую базу для рассматриваемой операции: разработать схему базирования.

Решение:

Одной из конструкторских баз является плоскость A основания. Ее и следует принять за технологическую установочную базу, создав под ее базирование три опорные точки 1, 2 и 3 (рис. 4).

Технологической направляющей базой следует принять плоскость B с двумя опорными точками 4 и 5. Эта база позволит обработать отверстие перпендикулярно этой плоскости.

Для обеспечения симметричности расположения отверстия относительно наружного контура можно использовать в качестве технологической базы поверхность B , но конструктивно легче воспользоваться для этого поверхностью Γ полуцилиндра и использовать для этой цели приспособление с подвижной призмой.

На основании выше изложенного применим технологическую базу из трех поверхностей: A , B и Γ (рис. 4).

Схема базирования, представляющая собой расположение опорных точек на базах заготовки, представлена на рис. 4.

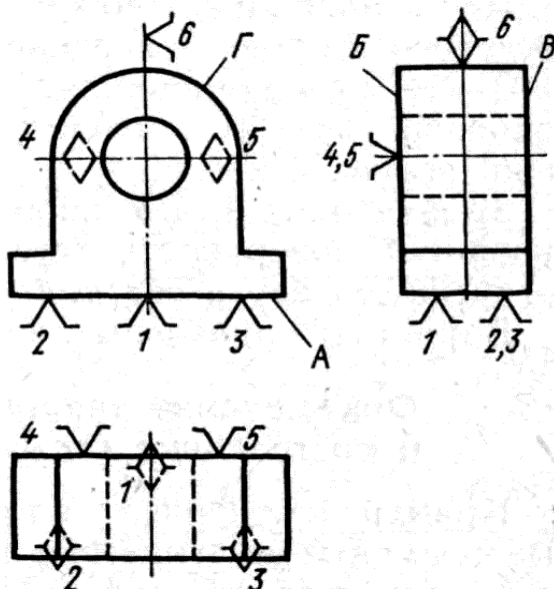


Рис. 4

Задачи 31-40, 41-50, 51-60. следует решать после изучения темы 1.4 и 1.5

Пример решения задач 31-40.

Сила закрепления $R_3(Q)=19600$ Н; затяжка контролируемая; вмятины на поверхности заготовки не допускаются; нагрузка на винтовой ЭЗМ статическая.

1. При известной $R_3(Q)=19600$ Н по табл.4 [2] принимаем М20, шаг $P = 2,5$ мм, $d_1 = 17,294$ мм, $d_2 = 18,376$ мм и $\sigma_p = 98$ МПа.

2. Принимаем $\beta = 30^\circ$, $\sigma_{пр} = 6^\circ 40'$ (для метрической резьбы) и вычисляем

$$\alpha = \arctg \frac{P}{\pi d_2} = \arctg 2,5 / (\pi 18,4) = 2^\circ 30'$$

3. Из условия отсутствия вмятин по табл. 5 [2] выбираем конец винта под пяту.

4. Выбираем стандартный нажимной винт с отверстием под рукоятку и концом под пяту (ГОСТ 13433-68*¹). см. гл. 3 [2]; радиус сферического конца $R = 16$ мм*; $\gamma = 118^\circ$; материал винта сталь 45, твердость НРСэ 35-39,5.

5. По табл. 5 [2] вычисляем коэффициент полного действия $\eta = \text{tg} 2^\circ 30' [\text{tg} 2^\circ 30' + 6^\circ 40'] + 2 \times 16 / 18,4 \times 0,15 \text{ctg} 118^\circ / 2 = 0,13$. Винтовой ЭЗМ надежен против самоотвинчивания т.к. $\eta < 0,4$.

6. По табл.5 [2] вычисляем момент затяжки

$$M = 19600 \times [0,5 \times 18,4 \text{tg}(2^\circ 30' + 6^\circ 40') + 0,15 \times 16 \text{ctg} 118^\circ / 2] = 30850 \text{ Н}$$

7. Пользуясь табл. 6 [2] находим, что выбранная головка винта соответствует требованиям эргономики при длине рукоятки $L \geq 30850 : 147 = 210$ мм по ГОСТ 13447-68* принимаем $L = 220$ мм.

8. Зная материал и твердость зажимного винта, по табл.7 [2] находим $[\sigma_p] = 150 \div 170$. Т.о. прочность винта на растяжение обеспечивается, т.к. $[\sigma_p] = 150 \div 170 > 98$ МПа.

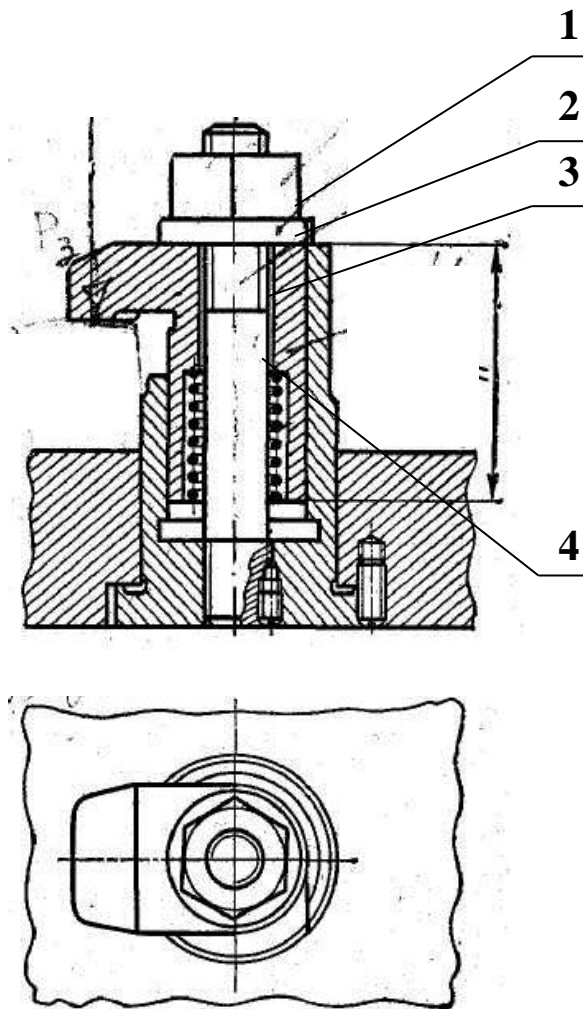
Пример решения задач 41-50.

Определить усилие зажима R_3 , которое действует на заготовку от Г-образного прихвата (ГОСТ 14733-69), если D резьбы шпильки и гайки – М12.

Решение: осевое усилие Q , создаваемое гайкой, навинчиваемой на шпильку (табл.4), можно определить по формулам (см. задачу 31-40) или по таблицам источника [2]. В рассматриваемом случае может быть принято $Q = 8500$ Н, если усилие прилагаемое ключом 100 Н а длина ключа 200 мм. Длину плеча прихвата l устанавливаем из его чертежа: $l = 40$ мм (см. [2] табл.60). Высоту прихвата принимаем из чертежа; $H = 70$ мм. Определение усилия развиваемого прихватом производим по формуле: $P_3 = Q(L - 3f \frac{L}{H})$ где $f = 0,1 \dots 0,15$ – коэффициент трения в резьбовой паре.

$$R_3 = 8500(1 - 0,3 * 40 / 70) = 7050 \text{ Н.}$$

Выполняем эскиз прихвата и составляем спецификацию.



ФОРМ. УОНС	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	1		Гайка М12.5 ГОСТ5927-70	1	
	2		Шайба 12.01.05 ГОСТ 11371-81	1	
	3		Шпилька М12-6gx90.58 ГОСТ 22032-76	1	
	4		Прихват 1711-0739 ГОСТ14733-69	1	
И. П. КОЛ.	И. В. КОЛ.	П. КОЛ.			
Р. КОЛ.			Прихват	И. КОЛ.	И. КОЛ.
Т. КОЛ.				Лист	Листов 1
И. КОЛ.					
Ч. КОЛ.					

Пример расчета к задачам 51-60.

Допуск на размер заготовки $\delta = 0,3$ мм; сила закрепления заготовки $P_3 = 2940$ Н; угол γ не ограничен; привод немеханизированный.

1. Определяют ход h_K эксцентрикового кулачка, мм. Если угол γ поворота эксцентрикового кулачка не имеет ограничений ($\gamma \leq 130^\circ$), то $h_K = \delta + \Delta_{ГАР} + P_3 / J + \Delta h_K$, где $\Delta_{ГАР} = 0,2 \dots 0,4$ мм – гарантированный зазор для удобной установки заготовки; $J = 9800 / 19600$ кН/м – жесткость эксцентрикового ЭЗМ; $\Delta h_K = 0,4 \dots 0,6$ мм – запас хода, учитывающий износ и погрешности изготовления эксцентрикового кулачка.

Если угол γ поворота эксцентрикового кулачка ограничен ($\gamma \leq 60^\circ$), то $h_K = \delta + \Delta_{ГАР} + P_3 / J$.

Принимаем $\Delta_{ГАР} = 0,3$ мм; $J = 14700$ кН/м; $\Delta h_K = 0,5$ мм;
 $h_K = 0,3 + 0,3 + 2940 / 14700 + 0,5 = 1,3$ мм.

2. По таблице 10 [2] выбираем эксцентриковый кулачок, например, 7013-0173 (ГОСТ 9061-68*), диаметром $D = 40$ мм.

3. Определить длину рукоятки эксцентрикового механизма: $L \geq M_{\max} P_3 / (F P_{3 \max})$. Значения M_{\max} и $P_{3 \max}$ см. табл. 10 [2]. При немеханизированном приводе рекомендуется $F \leq 196$ Н и $80 \leq L \leq 320$ мм. При механизированном приводе F – сила на приводе и $L \leq 100$ мм. $L \geq 15000 \cdot 2940 / (196 \cdot 3700) \approx 60$ мм; принимаем $L = 80$ мм.

4. Для определения угла γ поворота эксцентрикового круглого кулачка следует выполнить геометрические построения (Рис. 5). Из центра C проводят окружность диаметром D . Точку C_1 откладывают на расстоянии e от точки C . Из центра C_1 проводят дугу радиусом $r = D/2 - e + h_K$. Находим точку C_2 пересечения окружности диаметром D и дуги радиусом r . Определяют искомый угол (в примере $\gamma = 76^\circ$).

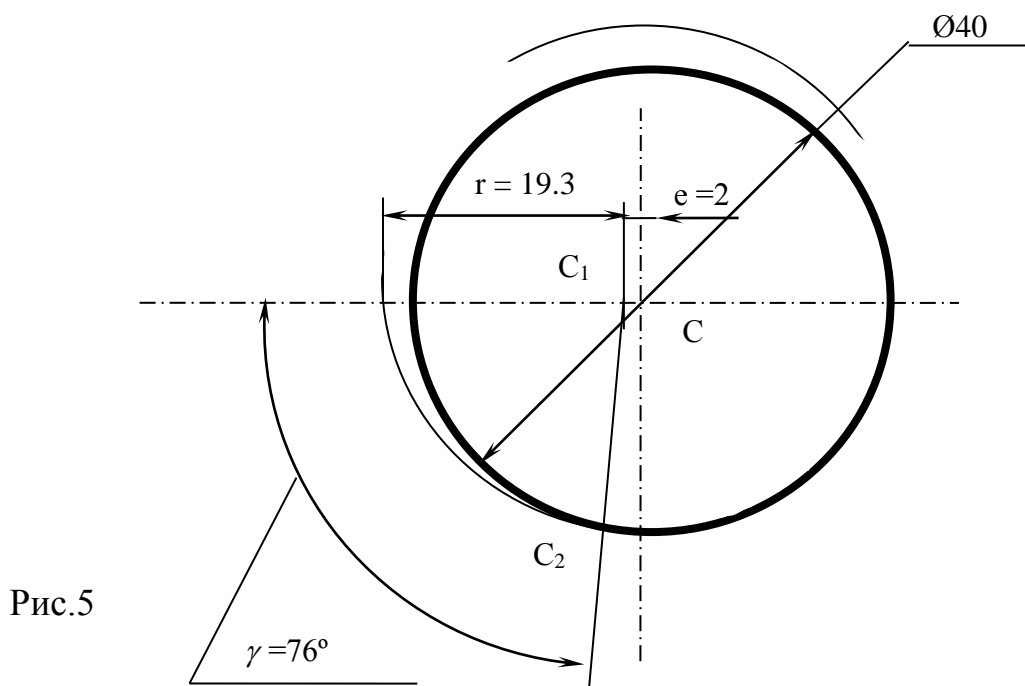


Рис.5

Задачи 6 следует решать после изучения всех тем программы.

Пример решения:

1. Так как обработку предполагается произвести на токарном станке, то ось отверстия заготовки должна совпадать с осью вращения шпинделя станка и приспособления. 2. Установочным элементом под технологическую установочную базу — плоскость А будут три опоры 1 ...3 (рис. 6). Под направляющую

плоскость Б устанавливаются две опоры 11 и 12. Роль шестой точки базирования выполняет подвижная призма 5, перемещающаяся по направляющим корпуса приспособления под действием винта 6, который располагается в неподвижной гайке 7, укрепленной на корпусе 8.

3. Зажим заготовки может быть осуществлен механизмом подвижной призмы, но поскольку она является

установочным элементом, ее не следует сильно

нагружать, чтобы призма не деформировалась. Рациональнее применить два прихвата 4, 9.

4. Корпусом приспособления должна быть сварная конструкция 10. На его горизонтальной полке разместятся три опоры и детали двух комплектов прихватов.

Для большей жесткости и прочности этой части корпуса нужно предусмотреть ребра жесткости. В вертикальной стенке корпуса установлены две опоры и комплект деталей механизма перемещения и зажима призмы. Там же должны быть предусмотрены противовесы для балансирования приспособления.

5. Приспособление должно быть центрировано и укреплено на планшайбе станка и в сборе с заготовкой отбалансировано. Для безопасности работы должен быть предусмотрен защитный кожух.

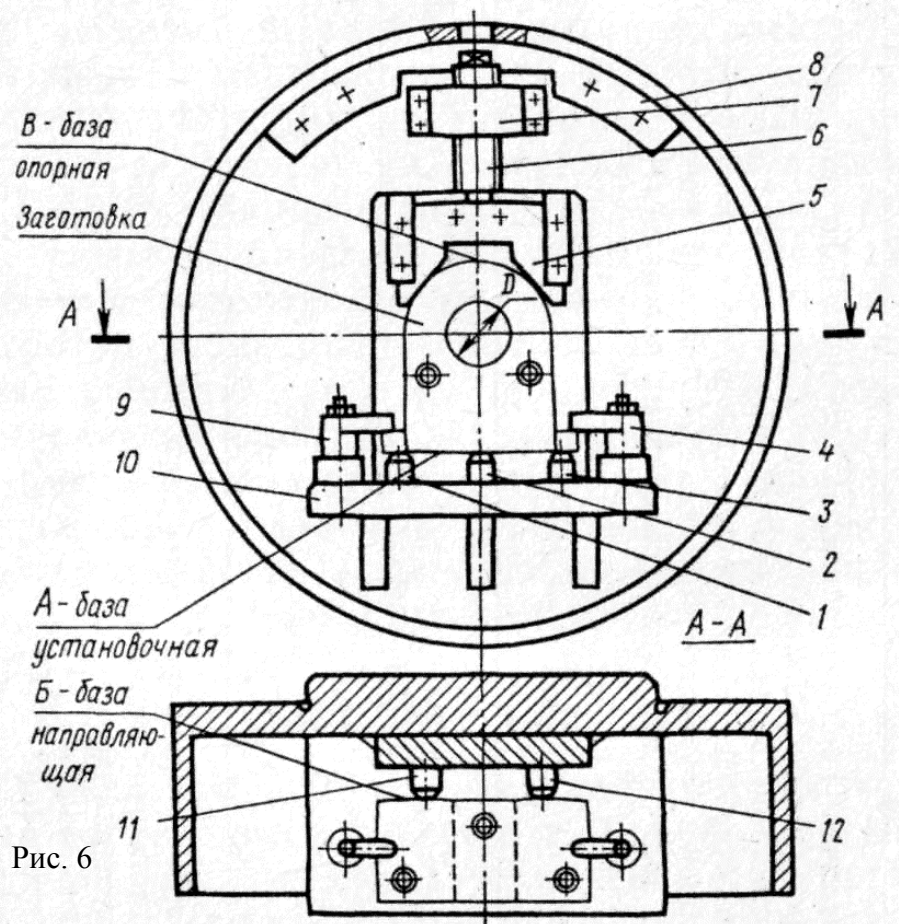


Рис. 6

ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задачи 11-20

Заготовка базируется по двум отверстиям, расположенным диагонально. Определить наибольшую угловую погрешность при таком базировании. Варианты заданий в таблице 2.

Таблица 2.

№ задачи	Диаметр базовых отверстий детали, мм		Размер между осями базовых поверхностей деталей, мм L	Диаметр установочных пальцев, мм	
	D ₁	D ₂		d ₁	d ₂
11	10H9	10H9	390	10f9	10f9
12	70H8	10H7	720	70e9	10g6
13	6H9	6H9	180	6e9	6e9
14	20H7	70H7	245	20g6	70g6
15	15H7	15H7	350	15g6	15g6
16	10H9	10H9	390	10f9	10f9
17	70H8	10H7	720	70e9	10g6
18	6H9	6H9	180	6e9	6e9
19	20H7	70H7	245	20g6	70g6
20	15H7	15H7	350	15g6	15g6

Задача 21-30

Для станочной операции выбрать технологическую базу, составить схему базирования (на эскизе заготовки показать расположение опорных точек на базах заготовки); подобрать установочные элементы; проверить соблюдение правила 6 точек.

Варианты заданий в таблице 3 и на рис. 7.

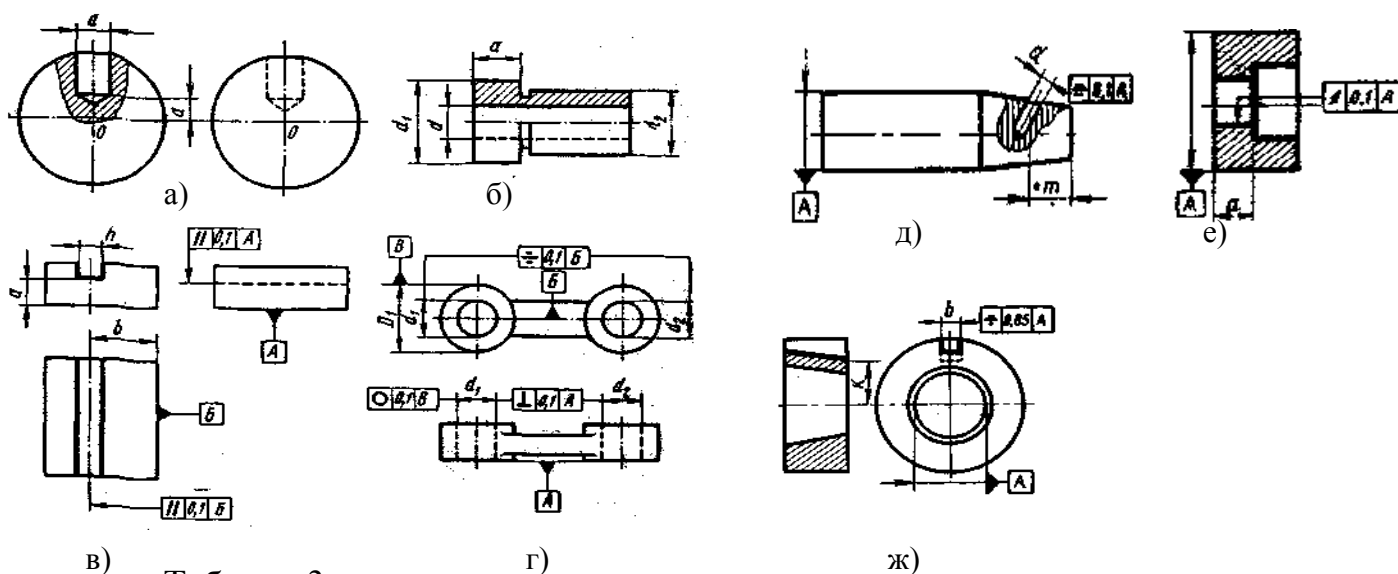


Таблица 3

Рис. 7

№ задачи	Номер рисунка	Наименование операции	Содержание операции
21	а	Вертикально-сверлильная	Сверлить отверстие в шаре
22	а	Токарная	То же
23	б	Токарная	Точить поверхности d1 и d2 окончательно
24	в	Горизонтально-фрезерная	Фрезеровать паз
25	в	Вертикально-фрезерная	Фрезеровать паз
26	г	Вертикально-сверлильная	Сверлить 2 отв.
27	г	Тонко-расточная	Расточить 2 отв.
28	д	Вертикально-сверлильная	Сверлить отв.
29	е	Токарная	Расточить отв.
30	ж	Горизонтально-фрезерная	Фрезеровать паз

Задача 31-40

По известной силе закрепления заготовки рассчитать винтовой зажимной механизм. Варианты заданий в таблице 4.

Таблица 4

Вар.	$P_3(Q)$, Н	Форма конца винта
31	2940	Сферическая
32	4930	
33	7680	
34	14200	Цилиндрическая
35	26000	
36	33800	
37	6700	Под пята
38	10000	
39	17600	
40	23700	

Задача 41-50

Определить зажимную силу развиваемую Г-образным прихватом, выполненным под резьбовую шпильку (прихват исполнение 1 ГОСТ 14733-69). Выполнить эскиз прихвата и составить его спецификацию. Варианты заданий в таблице 5.

Таблица 5

№ варианта	Диаметр резьбы, мм
41	6
42	24
43	8
44	12
45	10
46	10
47	6
48	8
49	12
50	16

Задача 51-60

Для конструируемого приспособления требуется определить параметры круглого эксцентрика (ГОСТ 9061-68), если известен допуск зажимаемого размера δ и минимально необходимое усилие зажима P_3 . Угол γ неограничен, привод не механизированный. Вычертить эскиз эксцентрикового узла, составить спецификацию. Варианты в таблице 6.

Таблица 6.

№ варианта	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
δ , мм	1	$\pm 0,6$	0,75	0,6	$\pm 0,2$	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	0,85	1,9	2,3
P_3 , Н	6500	3500	3900	3000	2200	3900	2500	4000	6000	6500

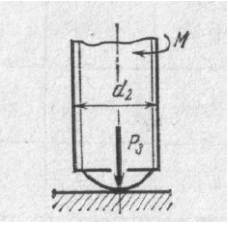
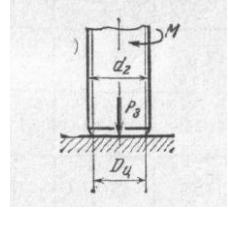
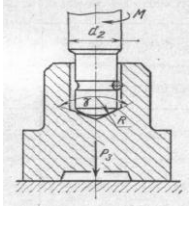
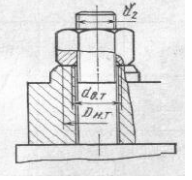
Задача 6

По условию задачи 21-30 разработать идею возможного варианта приспособления.

ПРИЛОЖЕНИЕ

4. Номинальный и средний диаметры и шаг Р резьбы, напряжение σ_p винта в зависимости от силы закрепления P_3, H															
Резьба	Шаг Р, мм	Напряжение растяжения винта σ_p , МПа													
		Диаметры													
		Внутренний $d_1=D_1$	Средний $d_p=D_2$	49	59	69	78	88	98	108	118	127	138	147	157
M6	1	4,917	5,35	880	1050	1230	1400	1580	1760	1940	2100	2290	2460	2640	2820
M8	1,25	6,647	7,188	1560	1880	2190	2500	2800	3130	3440	3760	4070	4390	4700	5000
M10	1,5	8,376	9,028	2450	2940	3430	3920	4400	4900	5390	5880	6370	6860	7350	7840
M12	1,75	10,108	10,863	3520	4230	4930	5640	6350	7050	7760	8460	9170	9870	10580	11280
M14	2	11,835	12,701	4800	5760	6700	7680	8600	9600	10560	11500	12400	13400	14400	15300
M16	2	13,835	14,701	6270	7500	8780	10000	11280	12500	13700	15000	16300	17500	18800	20000
M18	2,5	15,294	16,376	7900	9500	11100	12700	14200	15800	17400	19000	20600	22200	23800	25400
M20	2,5	17,294	18,376	9800	11760	13700	15600	17600	19600	21500	23500	25400	27400	29400	31300
M22	3	19,294	20,376	11800	14200	16600	18900	21300	23700	26000	28400	30800	33200	35500	37900
M24	3	20,752	22,051	14100	16900	19700	22500	25400	28200	30700	33800	36600	39500	42300	45100
M27	3,5	23,752	25,051	17800	21400	25000	28600	32100	35700	39200	42800	46400	50000	53500	57000
M30	3,5	26,211	27,727	22000	26400	30500	35200	39600	44100	48500	52900	57300	61700	66100	70500
M33	4	29,211	30,727	26600	32000	37300	42600	48000	53300	58700	64000	69700	74700	80000	85300
M36	4	31,67	33,402	31700	38100	44400	50800	57100	63500	69800	76200	82500	88900	95200	101600
M39	4,5	34,67	36,402	37000	44700	52000	59600	67000	74500	81900	89400	96800	104000	111700	119000
M42	4,5	37,129	39,077	43200	51800	60500	69000	77700	86400	95000	103700	112300	121000	129600	138200

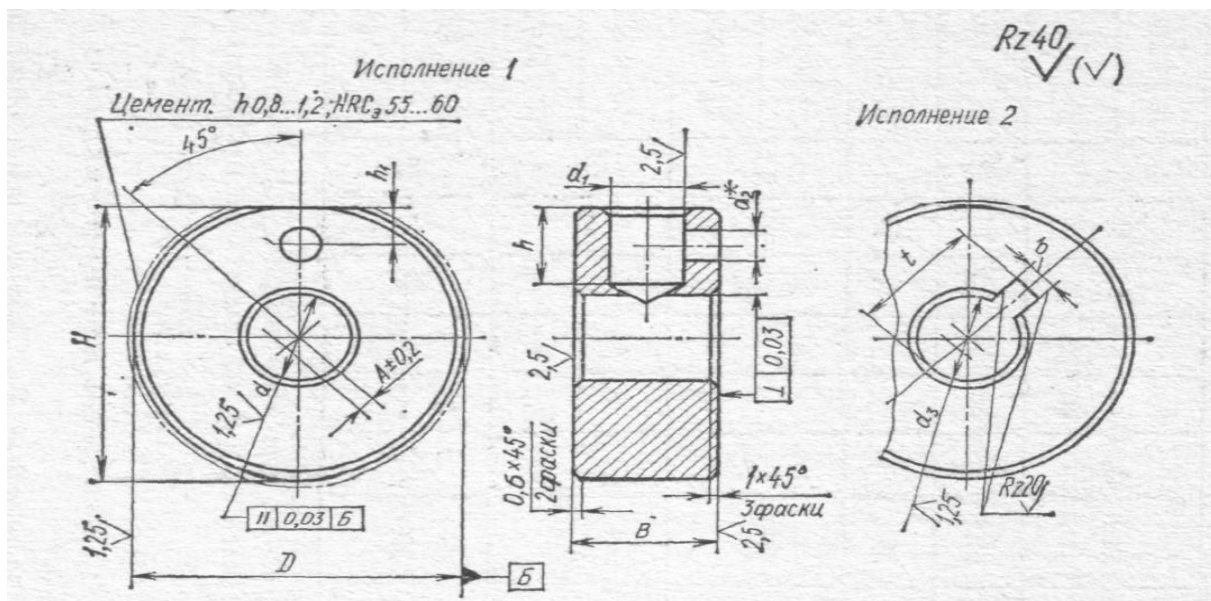
Примечание: 1. Резьбы М6 не рекомендуется к применению ввиду недостаточной прочности. 2. По СТ СЭВ 181-75 предпочтительны резьбы: М8, М10, М12, М16, М20, М24, М30, М36, М42. 3. d_1 и d_p - для винтов, D_1 и D_2 - для гаек. 4. В расчетах значения d_1 , d_p , D_1 и D_2 округлять до десятых долей мм. 5. При неконтролируемой затяжке напряжение растяжения σ_p увеличить в 1,3 раза.

Концы зажимных винтов (торцев гаек), расчетные формулы η винтовой пары и момента M					
Закрепление	Форма конца винта (торца гайки)	Эскиз	Расчётные формулы для вычислений		
			η	M , точные	M , приближённые
По необработанной поверхности	Сферическая		$\operatorname{tg}\alpha / [\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}})]$	$0.5P_3d_2\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}})$	$0,1P_3d_2$
По предварительно обработанной поверхности	Цилиндрическая		$\operatorname{tg}\alpha / [\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + \frac{2}{3}f_1D_{\text{ц}}/d_2]$	$P_3[0.5d_2\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + f_1D_{\text{ц}}/3]$	$P_3(0,1d_2 + 0.33D_{\text{ц}}f_1)$
Исключающие вмятины и другие повреждения поверхности	Под пята		$\operatorname{tg}\alpha / [\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + 2R/d_2f_1\operatorname{ctg}(\gamma/2)]$	$P_3[0.5d_2\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + f_1R\operatorname{ctg}(\gamma/2)]$	$P_3[0,1d_2 + f_1R\operatorname{ctg}(\gamma/2)]$
Гайкой по неподвижной резьбовой шпильке	Плоская кольцевая		$\operatorname{tg}\alpha / \{ \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + \frac{2}{3}f_1(D_{\text{н.т.}}^3 - d_{\text{в.т.}}^3) / [(D_{\text{н.т.}}^2 - d_{\text{в.т.}}^2)d_2] \}$	$P_3 \{ 0.5d_2\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{\text{пр}}) + f_1(D_{\text{н.т.}}^3 - d_{\text{в.т.}}^3) / [3(D_{\text{н.т.}}^2 - d_{\text{в.т.}}^2)d_2] \}$	$0,2P_3d_2$

Примечание: 1. Сила P_3 , сила закрепления заготовки, $H, d_2, D_{\text{ц}}, D_{\text{н.т.}}, d_{\text{в.т.}}$, соответственно диаметры средней резьбы, цилиндрического конца винта, наружный и внутренний опорного торца гайки, мм; R - радиус сферы конца винта, мм; $\alpha, \gamma, \varphi_{\text{пр}}$ - соответственно углы подъема резьбы, конического углубления пяты, приведенный трения в резьбе, ...°, $f_1 \approx 0,15$ – коэффициент трения между заготовкой и винтом (гайкой).

2. При откреплении момент M увеличить в 1,2 раза.

61. Кулачки эксцентрики круглые (ГОСТ 9061-68*)															
Обозначение исполнения		Для исполнения 1 и 2				Для исполнения 1						Для исполнения 2			
1	2	D	B	A	H	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	Масса, кг, не более	d ₃	b	t	Масса, кг, не более
7013-0171	7013-0172	32	14	1,7	31	10	8		11	5	0,074	10		11,6	0,079
7013-0173	7013-0174	40	16	2	38,5	12	10	2,9	14	6	0,133	12	4	13,6	0,143
7013-0175	7013-0176	50	18	2,5	48	12	3,9	18	8		0,245				0,26
7013-0177	7013-0178	60	22	3	58	16			22		0,414		5	18,1	0,452
7013-0179	7013-0180	70	25	3,5	68	20	16	4,9	24	10	0,65	16			0,69
7013-0181	7013-0182	80	28	4	78	20	20	5,8	28	12	0,96	20	6	22,6	1,032

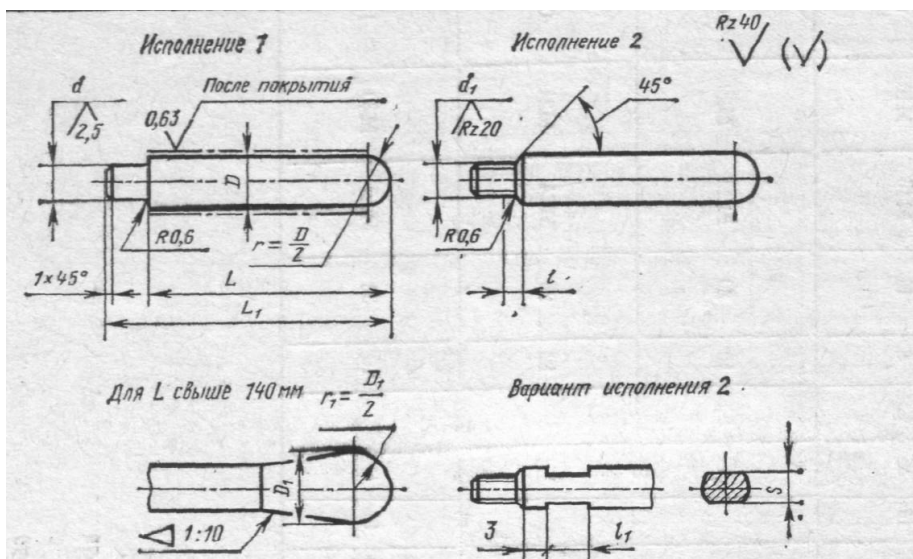


- Примечания: 1. Материал – сталь 20Х.
2. Термическая обработка см. эскиз.
3. Предельные отклонения: d по D9; d_1 по H7; d_3 по H8; B по d11; b по H9.
4. Отверстие d_2 под штифт доверлить и развернуть при сборке с пред. откл. по H7.
5. Остальные технические требования – см. стр. 153.
6. Пример обозначения круглого эксцентрикового кулачка исполнения 1 с $D = 32$ мм:

Кулачок 7013-0171 ГОСТ 9061-68

136. Рукоятки цилиндрические (ГОСТ 8923-69*)

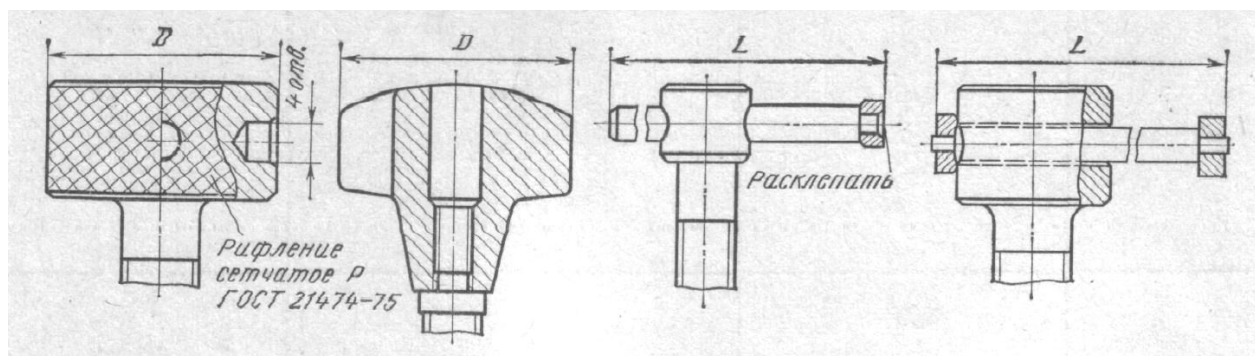
Обозначение исполнения		Общие размеры				Исполнение 1	Исполнение 2				Масса, кг, не более
1	2	L	L ₁	D	D ₁	d	d ₁	l, не более	l ₁	S	
7061-0051	7061-0052	40	46	6	-	5	M5	1,6	4	4	0,01
7061-0053	7061-0054	50	56								0,012
7061-0055	7061-0056		63	58	8	-	6	M6	2	6	5,5
7061-0057	7061-0058	71		0,026							
7061-0059	7061-0060	73	0,042								
7061-0061	7061-0062	80	90	10	-	8	M8	2,5	8	8	0,052
7061-0063	7061-0064	100	110								0,064
7061-0065	7061-0066	80	92	12	-	10	M10	2,5	8	10	0,077
7061-0067	7061-0068	100	112								0,094
7061-0069	7061-0070	125	137	16	-	12	M12	2,5	10	12	0,117
7061-0071	7061-0072	100	115								0,167
7061-0073	7061-0074	125	140	20	-	16	M16	3	10	14	0,207
7061-0075	7061-0076	140	155								0,23
7061-0077	7061-0078	160	175	25	32	20	M20	4	12	19	0,28
7061-0079	7061-0080	140	160								0,369
7061-0081	7061-0082	160	180	20	25	16	M16	3	10	14	0,46
7061-0083	7061-0084	200	220								0,56
7061-0085	7061-0086	250	270	25	32	20	M20	4	12	19	0,683
7061-0087	7061-0088	160	185								0,749
7061-0089	7061-0090	200	225	25	32	20	M20	4	12	19	0,903
7061-0091	7061-0092	250	275								1,095
7061-0093	7061-0094	320	345								1,366



6. Моменты $M_{эр}$ в зависимости от конструктивного оформления головок нажимных винтов

Номинальный диаметр резьбы	Винты							
	С накатанной головкой (ГОСТ 14731-69*; справа от оси для головок с D равным 36 и 40 мм)		С звездообразной рукояткой (ГОСТ 12463-67*)		С рукояткой (ГОСТ 13430-68* и ГОСТ 13431-68*, слева от оси с неподвижной рукояткой; справа - с неподвижной)		С отверстием под рукоятку (ГОСТ 13432-68*, рукоятка по ГОСТ 13447-68*)	
	D	$M_{эр}$	D	$M_{эр}$	L	$M_{эр}$	L	$M_{эр}$
M6	25	145	32	1570	50	7350	50-70	7350-10300
M8	32	185	40	2000	60	8800	60-100	8800-14700
M10	36	215	50	2450	80	11750	80-140	13600-20600
M12	40	235	62	3000	100	14700	100-180	14700-26500
M16 и Tr 16x4	-	-	-	-	120 и 125	17600 и 18400	125-220	18400-32400
M20; Tr 20x4 M24; Tr 26x5	-	-	-	-	160	23500	140-280	20600-41000
M30; Tr 32x6 M36; Tr 40x6 M42	-	-	-	-	200	29400	180-360	26500-53000

Примечание: 1. D и L, мм, $M_{эр}$, Н*мм. 2. Значение $M_{эр}$ вычислены исходя из требований эргономики. 3. По ГОСТ 14731-69* дополнительно предусмотрены D, равные 12, 16 и 20 мм.



7. Допустимое напряжение при растяжении $[\sigma_p]$ и предел текучести σ_T (МПа) в зависимости от материала и термической обработки нажимного винта

Сталь	Термическая обработка	$[\sigma_p]$ при нагрузке		σ_T
		статической	переменной	
45	Нормализация	120-140	60-70	340
	Улучшение	150-170	70-85	500
	Закалка	190-210	85-90	700
40	Улучшение	170-190	85-95	640
	Закалка	275-295	110-140	880

При необходимости допустимое напряжение при растяжении винта можно определить по формуле $[\sigma_p] > 2p_3/d_1^2$

10. Стандартный круглый эксцентриковый кулачок (ГОСТ 9061-68*)

Обозначение	Наружный диаметр эксцентрикового кулачка, мм	Ход h_k , мм, не более		$P_{зmax}$, Н	M_{max} , МН*М
		Угол поворота ограничен $\gamma \leq 60^\circ$	Угол поворота не ограничен $\gamma \leq 130^\circ$		
7013-0171 7013-0172	32	0,85	3,17	2700	9300
7013-0173 7013-0174	40	1	3,73	3700	15000
7013-0175 7013-0176	50	1,25	4,66	4200	21100
7013-0177 7013-0178	60	1,4	5,59	6860	41100
7013-0179 7013-0180	70	1,75	6,53	9000	62700
7013-0181 7013-0182	80	2	7,46	7800	

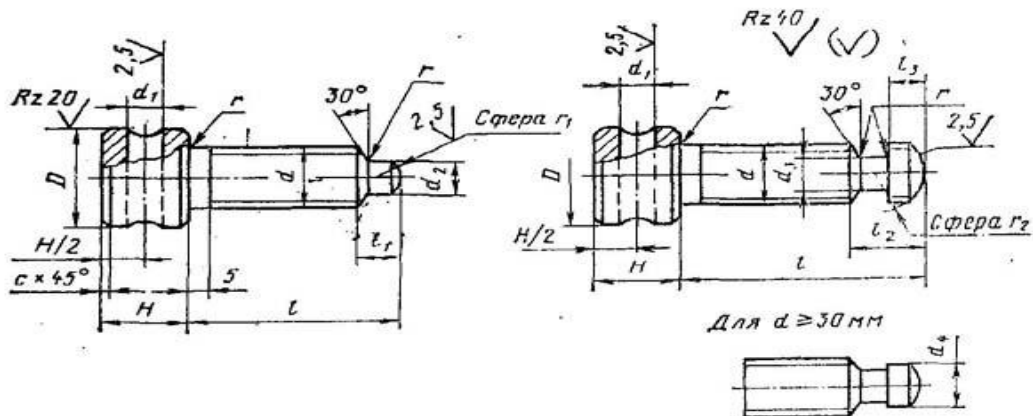
Примечание: Для эксцентриковых кулачков 7013-0171÷7013-0178 значения $P_{зmax}$ и M_{max} вычислены по параметру прочности, а для остальных - с учётом требований эргономики при предельной длине рукоятки $L=320$ мм.

50. Винты нажимные с отверстием под рукоятку с концами цилиндрическим (ГОСТ 13432-68*) и под пята (ГОСТ 13433-68*)

Обозначение по ГОСТ		Общие размеры						ГОСТ 13432-68				ГОСТ 13433-68					
13432-68	13433-68	d	d_1 (пред. откл. по Н7 или Н12)	D	H	r	l		d_2	l_1	r_1	d_3	d_4 (пред. откл. по h12)	l_2	l_3	r_2	Масса кг, не более
От 7006-0701 До 7006-0704	От 7006-0801 До 7006-0804	M6	5	12	10	0	25	50	4,5	3	4	4,5		7	3	4	0,018
От 7006-0705 До 7006-0708	От 7006-0805 До 7006-0808	M8	6	16	12		32	60	6	3,5	6	6			9	4	6
От 7006-0709 До 7006-0712	От 7006-0809 До 7006-0812	M10	8	18	14	1	40	80	7	4		7			11	5	
От 7006-0713 До 7006-0716	От 7006-0813 До 7006-0816	M12	10	20	18	1	50	100	9	5	8	9		-	14	7	8
От 7006-0717 До 7006-0721	От 7006-0817 До 7006-0821	M16	12	24	20	1	60	140	12	6	12	12		15	8	12	0,244
От 7006-0727 До 7006-0731	От 7006-0827 До 7006-0831	M20	16	30	28	1	80	160	15	7	16	15			17	9	
От 7006-0737 До 7006-0742	От 7006-0837 До 7006-0842	M24		35			80	180	18	8		18	11		16	0,7	
От 7006-0749 До 7006-0754	От 7006-0849 До 7006-0854	M30	20	40	36	1	100	200	24	10	20	24	24	24	24	24	1,222
От 7006-0761 До 7006-0767	От 7006-0861 До 7006-0867	M36		50	45	2	120	250	28	12	25	20	27	28	12	20	2,24
От 7006-0775 До 7006-0781	От 7006-0875 До 7006-0881	M42		55	2	120	250	32	14	32	25	31	32	14	25	2,956	
От 7006-0782 До 7006-0785	От 7006-0882 До 7006-0885	M48	25	60	50	2	160	320	38	16	40	28	35	40	16	28	4,731

ГОСТ 13432-68

ГОСТ 13433-68



- Примечания: 1. Материал — сталь 45; HRC₃₀ 35—40.
 2. Остальные технические требования — см. стр. 137.
 3. В ГОСТ 13432-68 и ГОСТ 13433-68 дополнительно предусмотрены винты нажимные с резьбами: Тг16×4; Тг20×4; Тг26×5; Тг40×6 по СТ СЭВ 838-78.
 4. В указанном интервале длину l винта выбирать из ряда: 25; 32; 40; 50; 60; 80; 100; 120; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 320 мм.
 5. Приведена масса наиболее длинного винта в указанном интервале.
 6. В конструкциях СИ указанные винты применяют с прихватами по ГОСТ 4734-69*, ГОСТ 4735-69*; ГОСТ 9057-69* и в других аналогичных случаях.
 7. Винты по ГОСТ 13433-68 применяют с пятами по ГОСТ 13436-68* и ГОСТ 13437-68*.
 8. Винты нажимные по ГОСТ 13432-68* и ГОСТ 13433-68* применяют в качестве винтов нажимных с рукояткой и концом под пята по ГОСТ 13431-68*, причем в качестве неподвижных рукояток используют штифты по ГОСТ 3123-70*; подвижные рукоятки см. ГОСТ 13447-68*.
 9. Пример обозначения нажимного винта с отверстием под рукоятку и цилиндрическим концом с $d = M6$, $l = 32$ мм, предельными отклонениями размера d_1 по Н7 (ориентируясь на примечание 4)

Винт 7006-0702 А ГОСТ 13432-68

То же, с предельными отклонениями d_1 по Н12:

Винт 7006-0702 ГОСТ 13432-68

То же, винта с концом под пята с $d = M6$, $l = 40$ мм, предельными отклонениями d_1 по Н7 (ориентируясь на примечание 4):

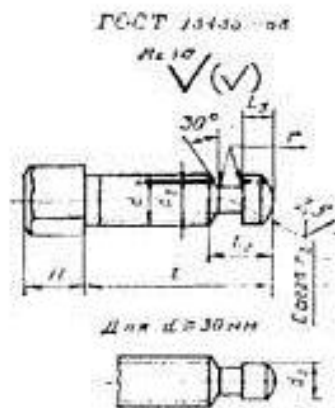
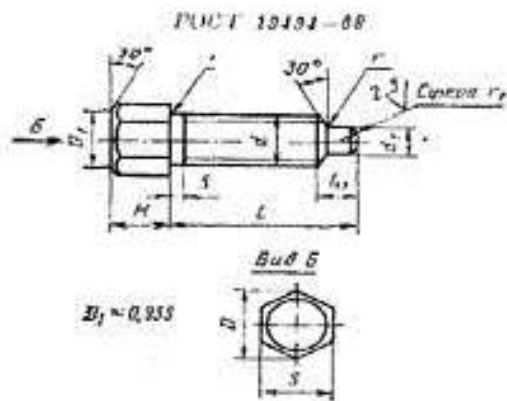
Винт 7006-0803 А ГОСТ 13433-68

То же, с предельными отклонениями d_1 по Н12:

Винт 7006-0803 ГОСТ 13433-68

51. Винты нажимные с шестигранной головкой с концами цилиндрическим (ГОСТ 13434-68*) и под пята (ГОСТ 13435-68*)

Обозначение по ГОСТ		Общие размеры						ГОСТ 13434-68			ГОСТ 13435-68				Масса, кг, не более		
13434-68	13435-68	d	D	H	S (пред. откл. по $h12$)	r	l		d_1	l_1	r_1	d_2	d_3	l_2		l_3	r_2
							От	До									
От 7006-0901 До 7006-0905	От 7006-1001 До 7006-1005	M6	11,5	8	10	0,4	20	50	4,5	3	4	4,5	6,5	3	4	0,014	
От 7006-0906 До 7006-0910	От 7006-1006 До 7006-1010	M8	13,8	10	12		25	60	6	3,5	6	7		9	4	6	0,029
От 7006-0911 До 7006-0915	От 7006-1011 До 7006-1015	M10	16,2	12	14	0,5	32	80	7	4			7		11		5
От 7006-0916 До 7006-0920	От 7006-1016 До 7006-1020	M12	19,6	16	17	0,6	40	100	9	5	8	9	13,5	6,5	8	0,106	
От 7006-0921 До 7006-0925	От 7006-1021 До 7006-1025	M16	25,4	20	22	0,8	50	120	12	6	12	12	15	8	12	0,23	
От 7006-0931 До 7006-0935	От 7006-1031 До 7006-1035	M20	31,2	25	27	1	60	140	15	7	16	15	17	9	16	0,414	
От 7006-0941 До 7006-0946	От 7006-1041 До 7006-1046	M24	36,9	30	32		60	160	18	8		18	20	11		16	0,682
От 7006-0953 До 7006-0958	От 7006-1053 До 7006-1058	M30	47,3	36	41	1,2	80	180	24	10	20	24	24			1,266	
От 7006-0965 До 7006-0970	От 7006-1065 До 7006-1070	M36	57,7	40	50	1,6	120	220	28	12	25	20	27	28	12	20	2,124
От 7006-0978 До 7006-0984	От 7006-1078 До 7006-1084	M42	63,5	50	55	2	120	250	32	14	32	25	31	32	14	25	3,276
От 7006-0985 До 7006-0988	От 7006-1085 До 7006-1088	M48	75	60	65		160	320	38	16	40	28	35	40	16	28	5,536



- Примечание: 1. Материал – сталь 45; HRC₃ 35–40.
 2. Остальные технические требования – см. стр. 137.
 3. ГОСТ 13434–68 и ГОСТ 13435–68 дополнительно предусматривают винты нажимные с резьбами: Tr16×4; Tr20×4; Tr26×5; Tr32×6; Tr40×6 по СТ СЭВ 838–78.
 4. В указанном интервале длину l винта выбирать из ряда: 20; 25; 32; 40; 50; 60; 80; 100; 120; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 320 мм.
 5. Для ориентировки приведена масса наиболее длинного винта в указанном интервале.
 6. Винты по ГОСТ 13434–68* применяют с пятами по ГОСТ 13436–68* и ГОСТ 13437–68*.
 7. Винты нажимные по ГОСТ 13434–68* и ГОСТ 13435–68* применяют с прихватами по ГОСТ 4734–69*; ГОСТ 4735–69*; ГОСТ 9057–69* и в других аналогичных случаях.
 8. Размеры D и S для винтов по ГОСТ 13435–68*, как у винтов по ГОСТ 13434–68*.
 9. Пример обозначения нажимного винта с шестигранной головкой и цилиндрическим концом с $d = M6$ и $l = 25$ мм (ориентируясь на примечание 4):

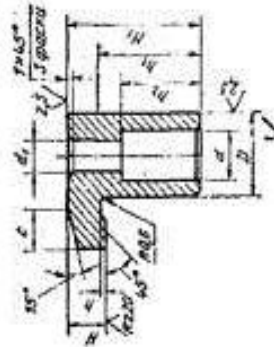
Винт 7006-0902 ГОСТ 13434–68

То же, нажимного винта с концом под пята с $d = M6$ и $l = 40$ мм (ориентируясь на примечание 4);

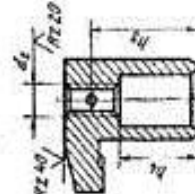
Винт 7006-1004 ГОСТ 13435–68

60. Прихваты Г-образные (ГОСТ 14733-69*) Размеры, мм														Масса прихватов, кг, исполнений													
Обозначение исполнения			Для исполнений 1, 2 и 3											1			2			3							
			Для исполнений 1, 2 и 3					Для исполнений 1, 2 и 3																			
1	2	3	l	D	B	H	H ₁	h	r	h ₂	d	c	d ₁	h ₂	d ₂	d ₃	h ₃	h ₄	d ₄	d ₅	h ₅	h ₆	1	2	3		
7011-0721	7011-0722	7011-0723	18	16	16	8	28	1	14	19	10	8	6,6	16	M5	1,9	18	16	10	6,6	16	8	0,041	0,042	0,038		
7011-0724	7011-0725	7011-0726	22	20	20	10	36	1	18	25	14	10	9	20	M8	2,9	24	22	20	14	9	12	0,055	0,057	0,053		
7011-0727	7011-0728	7011-0729	28	25	25	14	45	1	24	30	16	14	11	25	M10	3,9	30	28	28	14	9	20	0,075	0,078	0,067		
7011-0730	7011-0731	7011-0732	36	32	32	16	55	1	30	38	20	16	13	30	M12	3,9	36	30	30	18	11	25	0,1	0,103	0,082		
7011-0733	7011-0734	7011-0735	45	40	40	20	70	1,6	36	46	25	20	17	40	M16	4,9	40	40	35	22	13	32	0,163	0,167	0,139		
7011-0736	7011-0737	7011-0738	55	50	50	25	90	1,6	45	63	30	25	22	60	M20	5,8	55	55	45	25	17	40	0,215	0,219	0,192		
7011-0739	7011-0740	7011-0741	65	60	60	32	100	2,5	50	66	38	30	26	70	M24	5,8	65	65	50	30	18	32	0,33	0,337	0,285		
7011-0742	7011-0743	7011-0744	75	70	70	40	120	2,5	60	82	45	35	26	70			85	70	38	28	60	50	1,432	1,485	1,216		
7011-0745	7011-0746	7011-0747				32	20	1	36	46	20	16	13	45	M12	3,9	50	45	22	13	32	32	0,452	0,458	0,418		
7011-0748	7011-0749	7011-0750				36	22	1,6	45	63	25	20	17	40	M16	4,9	70	60	40	25	17	40	22	0,519	0,528	0,474	
7011-0751	7011-0752	7011-0753				40	28	1,6	40	50	30	25	22	60	M20	5,8	70	70	60	40	25	17	40	40	0,684	0,705	0,653
7011-0754	7011-0755	7011-0756				50	32	2,5	50	66	38	30	26	70			85	70	55	45	30	22	50	22	0,777	0,81	0,708
7011-0757	7011-0758	7011-0759				65	36	2,5	60	82	45	35	26	70			85	70	60	40	25	17	40	40	0,977	1,009	0,9
7011-0780	7011-0781	7011-0782				75	40	2,5	60	82	45	35	26	70			85	70	60	40	25	17	40	32	1,432	1,485	1,216

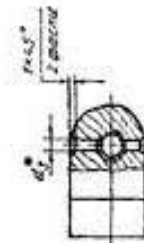
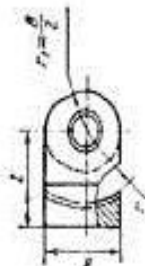
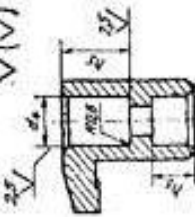
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3



- Примечания:
1. Материал: для исполнений 1 и 3 — сталь 45; HRC₂ 42—48; для исполнения 2 — сталь 20Х.
 2. Для исполнения 2 — цементировать на h 0,8—1,2 мм; HRC₂ 52—56, отверстия d₁ и d₂ от цементации предохранить.
 3. Предельные отклонения: d₃ по H8; d₄ по H11; D по f9; B по f7.
 4. При сборке отверстие d₃ под штифт развернуть с пред. откл. по Н7.
 5. Остальные технические требования см. п. 7.
 6. Пример обозначения Г-образного прихвата исполнения 1 с d₁ = 6,6 мм (под стержень диаметром 6 мм) и l = 18 мм: Прихват 7011-0721 ГОСТ 14733-69
 7. Дополнительные технические требования к прихватам передвижные, поворотные, Г-образные и шарнирные: неуказанные предельные отклонения размеров: охватываемых по H14; охватываемых по h14; прочих ± IT/14. Резьба по СТ СЭВ 182-75, поле допусков 7H по ГОСТ 16093-81; размеры фасок для резьбы по ГОСТ 10549-80; покрытие — Хим. Окс. прм по ГОСТ 9.073-77.

Содержание

	Стр.
Введение	3
Общие методические указания	4
Содержание программы дисциплины	8
Литература	14
Указания по изучению содержания разделов и тем учебной дисциплины и вопросы для самопроверки	15
Методические указания к выполнению контрольной работы	17
Задачи для контрольной работы	23
Приложения	26