



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

*Программа и методические указания
к выполнению контрольной работы*

Минск 2007

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

Программа и методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов специальности 1-36 01 03
«Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

Минск 2007

УДК 621.9.06-229 (075.8)

ББК ~~34.63-5я73~~

Т 38

Составители:

А.А. Сакович, В.К. Шелег, Н.А. Сакович, С.Э. Крайко

Рецензенты:

И.А. Каштальян, С.И. Романчук

В работе приведен перечень тем и вопросов, знание которых необходимо при изучении дисциплины «Технологическая оснастка» студентами специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства». Для каждой темы имеются ссылки на соответствующую литературу, даны методические указания, облегчающие ее изучение и контрольные вопросы для самопроверки. Приведена методика выполнения контрольных работ по дисциплине, а также даны варианты заданий для их выполнения.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Технологическая подготовка производства должна обеспечить полную техническую готовность предприятия к производству конкурентоспособных изделий в соответствии с заданными технико-экономическими показателями, устанавливающими высокий технический уровень изделий и минимальные трудовые и материальные затраты. Основными задачами, решаемыми при технологической подготовке производства, являются проектирование и изготовление средств технологического механосборочного производства приспособлений.

При изучении дисциплины «Технологическая оснастка» студент должен освоить теоретические основы, принципы и методику проектирования, что позволит ему сознательно и творчески в дальнейшем осуществлять создание работоспособной, высокопроизводительной технологической оснастки. Студент должен овладеть современными методами расчета и проектирования технологической оснастки в соответствии с поставленными технологическими задачами, освоить методику экономического обоснования целесообразности применения технологической оснастки, приобрести опыт применения стандартов, овладеть навыками, необходимыми для самостоятельного решения задач в области проектирования технологической оснастки в процессе выполнения курсового и дипломного проектов.

Основной формой занятий студентов заочной формы обучения является самостоятельная работа. Поэтому в настоящей программе по каждой теме приведена основная и дополнительная литература с указанием страниц, где освещены рассматриваемые вопросы. При самостоятельной работе студентам рекомендуется составлять конспект, в котором следует изложить основные положения изучаемой темы с необходимыми схемами и расчетами.

С целью закрепления теоретических знаний, полученных при изучении данной дисциплины, и приобретения практических навыков учебным планом предусмотрена контрольная работа, которая выполняется в девятом семестре.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Введение

Основные понятия и определения. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Приспособления как один из видов технологической оснастки. Классификация приспособлений по их целевому назначению, по степени специализации, по уровню автоматизации и другим принципам. Общность задач, решаемых при проектировании приспособлений различного целевого назначения. Влияние приспособлений на точность обработки. Элементы, входящие в состав приспособлений. Функции, которые выполняют эти элементы. Общие требования, предъявляемые к приспособлениям. Нормализация и стандартизация приспособлений и их элементов. Приспособления как средства повышения производительности труда и качества изделий, снижения их себестоимости, облегчения труда.

Методические указания

При изучении вышеуказанных вопросов программы необходимо обратить внимание на то, что приспособление является составной частью системы «станок–приспособление–инструмент–деталь». Необходимо уяснить, какие задачи могут решаться с помощью приспособлений, а также удельный вес приспособлений в парке механосборочного цеха. Необходимо обратить внимание на классификацию приспособлений, а также уяснить, какие приспособления характерны для различных типов производства. Особое внимание необходимо обратить на переналаживаемую оснастку.

1. Дайте определение понятия приспособления.
2. Какие задачи решаются с помощью различных приспособлений?
3. Что такое понятие «технологическая оснастка»?
4. Роль приспособлений в машиностроении.
5. Приведите классификацию приспособлений по целевому назначению и степени специализации.
6. Укажите особенности переналаживаемых приспособлений и для каких типов производства они характерны.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 5...9]; [2, с. 5...14]; [5, с. 5...7]; [6, с. 7...8].

2.2. Принципы установки заготовок в приспособления. Реализация теоретической системы базирования. Установочные элементы приспособлений

Принцип базирования заготовок в приспособлениях. Основные и вспомогательные базы. Методика расчета допустимого значения погрешности установки заготовки в приспособлении, исходя из требуемой точности обработки. Типовые схемы установки заготовок в приспособлениях. Установочные элементы. Конструкции установочных элементов. Основные и вспомогательные опоры. Реализация теоретической схемы базирования в конструкции приспособления. Общие требования к установочным элементам призмы. Расчет погрешности базирования оправки. Погрешности базирования при установке на один палец. Погрешности базирования при установке заготовок на два пальца, один из которых срезан.

При изучении данной темы необходимо уяснить, что такое исходная, установочная, измерительная и конструкторская базы, что нужно для полного ориентирования заготовки в пространстве, сколько степеней свободы следует лишать заготовку при получении определенных размеров. Необходимо уяснить роль установочных элементов в обеспечении заданной точности и разновидности установочных элементов. Особое внимание необходимо обратить на погрешности установки заготовок в приспособлениях, причины их возникновения, а также на требования, предъявляемые к установочным элементам и конструктивным особенностям установочных элементов. С учетом точности и характера обработке необходимо выбрать рациональные схемы установки заготовок в приспособлении. Необходимо особое внимание обратить на расчет погрешности базирования, закрепления и на пути уменьшения этих погрешностей при проектировании и эксплуатации приспособлений.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется исходной, установочной, измерительной и конструкторской базами?
2. Скольких степеней свободы должна лишаться заготовка в каждом конкретном случае?
3. Составляющие погрешности установки.
4. Чему в общем случае равна погрешность базирования?
5. В каких случаях погрешность базирования равна нулю?
6. Величина погрешности базирования при установке заготовок в призму, цангу, мембранные патроны, втулки, на оправки с гидропластом, при установке вала на центровые отверстия, на коническую оправку, при установке заготовок своими плоскостями и отверстиями на 2 пальца, один из которых срезан.

7. Расчетная зависимость для определения погрешности установки.

8. Какие бывают конструкции постоянных опор?

9. Что такое вспомогательные опоры и их конструктивные особенности?

Л и т е р а т у р а: [1, с. 10...61]; [2, с. 18...32]; [3, с. 6...43]; [4, с. 3...87]; [5, с. 8...21]; [6, с. 15...32].

2.3. Закрепление заготовок в приспособлениях, зажимные устройства и силовые узлы приспособлений

Силы, действующие на заготовку в процессе обработки. Методика расчета сил зажима. Выбор точки приложения сил зажима. Определение коэффициента запаса зажимной силы. Типовые расчеты. Требования, предъявляемые к зажимным механизмам. Клиновые, винтовые, эксцентриковые механизмы. Расчет усилия зажима.

Рычажные и шарнирно-рычажные механизмы. Расчет усилия зажима. Пружинные и многократные зажимы. Установочно-зажимные механизмы. Стандартизация зажимных устройств. Силовые узлы (приводы) приспособлений. Пневматические, гидравлические, вакуумные, электромеханические, электромагнитные и магнитные, центробежно-инерционные зажимные устройства. Приводы от сил резания. Расчет усилий зажима. Стандартизация силовых устройств.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо освоить методику расчета сил зажима и ее применения для конкретных случаев расчета.

Необходимо изучить конструкции зажимных элементов приспособлений и их выбор в зависимости от условий выполнения технологического процесса, требуемых точности и производительности.

Необходимо также изучить приводы станочных приспособлений, применяемых в современном машиностроении, их особенности и области применения. Следует знать методику расчета каждого из имеющихся приводов.

Вопросы для самопроверки

1. Для чего предназначаются зажимные устройства?
2. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам.
3. Основные положения методики расчета сил зажима.
4. Расчет клиновых, эксцентриковых, винтовых, рычажных зажимных устройств.
5. Расчет шарнирно-рычажных механизмов.
6. Особенности конструкций зажимных устройств: оправки, оправки с гидропластом, патроны и оправки с пластинчатыми пружинами, мембранные патроны, трехлапчатые патроны (рычажные, клинового и винтового типов, тиски и т.д.).
7. Что такое коэффициент силовой передачи и как он определяется?
8. При помощи каких устройств осуществляется управление приводами приспособлений?
9. Начертите схемы приводов (поршневого и диафрагменного).
10. Что такое пневматические приводы одностороннего и двустороннего действия? Преимущества и недостатки этих приводов.
11. Каковы преимущества гидравлических приводов по сравнению с пневматическими?
12. Какая вспомогательная аппаратура применяется для подключения пневмопривода к сети сжатого воздуха?
13. Принцип работы вакуумных зажимных устройств.
14. Принцип работы зажимных устройств с приводом от электродвигателя.
15. Схема работ плит с электромагнитами и постоянными магнитами.

16. Начертите схему пневмогидравлического привода и определите усилия развиваемого зажима.
17. Начертите схему центробежно-инерционного привода.
18. Что такое вращающиеся пневмоцилиндры, пневмокамеры?
19. Автоматические зажимные устройства приспособлений.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 61...155]; [2, с. 33...58, 116...145]; [4, с. 173...211]; [5, с. 32...54]; [6, с. 33...69].

2.4. Корпуса приспособлений

Назначение, виды корпусов, применяемых для приспособлений. Основные требования, предъявляемые к корпусам. Материалы и способы получения заготовок корпусов. Конструктивное исполнение элементов корпусов. Способы базирования и закрепления корпусов приспособлений на станках.

Методические указания

Корпус приспособления воспринимает усилия, которые действуют в процессе обработки, а также усилия закрепления заготовки. В связи с этим он должен быть прочным, жестким и виброустойчивым. Корпуса изготавливают методом литья, сваркой, ковкой, в некоторых случаях из сортового проката, а также с использованием пластмасс.

Вопросы для самопроверки

1. Какие основные требования предъявляются к корпусам?
2. В каких случаях применяются литые корпуса, а в каких сварные?
3. Преимущества приспособлений, собранных на базе нормализованных корпусов.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 173...177]; [3, с. 151...171]; [6, с. 87...90].

2.5. Элементы, определяющие положение режущего инструмента и направляющие его

Элементы приспособлений для определения положения инструмента: упоры, шаблоны, установки. Элементы приспособлений для направления инструмента: кондукторные втулки, копиры. Материалы для их изготовления. Технические требования на их изготовление.

Методические указания

При изучении этой темы следует ознакомиться с конструкциями кондукторных втулок для направления режущего инструмента, кондукторных плит и установов для определения положения режущего инструмента относительно установочных поверхностей приспособлений, а также с конструкциями копиров.

Вопросы для самопроверки

1. Какие бывают виды кондукторных втулок и в каких случаях они применяются?
2. Из каких сталей изготавливаются кондукторные втулки и до какой твердости они калятся?
3. Какие бывают виды кондукторных плит по своей конструкции?
4. Для чего при установке режущего инструмента по установкам применяются щупы?

Л и т е р а т у р а: [1, с. 156...166]; [3, с. 183...191]; [5, с. 201...204, 277...279]; [6, с. 83...86].

2.6. Делительные и поворотные устройства

Конструкции делительных и поворотных устройств, примеры их применения. Стандарты на делительные и поворотные устройства.

При изучении этой темы следует рассмотреть разновидности конструкций делительных и поворотных устройств.

Вопросы для самопроверки

1. Какие бывают конструктивные разновидности делительных и поворотных устройств?
2. Какие факторы влияют на точность деления?
3. Какие применяются силовые узлы делительных устройств?

Л и т е р а т у р а: [1, с. 166...172]; [3, с. 174...179]; [4, с. 87...92].

2.7. Методика проектирования станочных приспособлений

Исходные данные для проектирования. Разработка технических требований к приспособлению. Последовательность проектирования. Составление схемы сил, действующих на заготовку в процессе обработки. Расчет необходимой силы зажима. Выбор типа зажимного устройства, определение его параметров. Размеры и допуски на чертежах приспособлений.

Прочностные, жесткостные и технико-экономические расчеты. Учет требований эксплуатации, охраны труда, окружающей среды и технической эстетики при проектировании приспособлений.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо уяснить функции конструктора приспособлений, какие исходные данные он должен иметь, какой последовательности он должен придерживаться. При конструировании приспособления основным

вопросом является обеспечение точности обрабатываемой заготовки согласно ее чертежу. Необходимо также уяснить требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям приспособления с учетом долговечности, производительности, легкости и безопасности обслуживания, применение нормализованных и стандартизованных элементов.

Вопросы для самопроверки

1. Роль технолога и конструктора при проектировании приспособления.

2. Что необходимо иметь конструктору в качестве исходных данных, приступая к проектированию приспособления?

3. Укажите последовательность конструирования приспособлений.

4. Какие размеры указываются на общем виде приспособления?

5. Какие требования предъявляются к разрабатываемым конструкциям приспособления?

6. Последовательность проектирования приспособлений.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 178...192]; [2, с. 17...34]; [5, с. 332...336].

2.8. Приспособления для установки и закрепления режущего инструмента (вспомогательный инструмент)

Назначение вспомогательного инструмента. Устройства для установки и закрепления режущего инструмента на станках различного типа. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ и автоматических линий. Стандарты на вспомогательный инструмент.

Методические указания

В данной теме следует рассмотреть различные типы приспособлений для крепления и фиксации режущего инструмен-

та на станках. Необходимо обратить внимание на особенности проектирования данных приспособлений, а также на конструирование и расчет.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 209...220]; [2, с. 304...312].

2.9. Станочные приспособления для переменноточной и групповой обработки, автоматических линий, станков с ЧПУ и ГАП

Универсально-сборные и универсально-наладочные приспособления. Приспособления для автоматических линий, станков с ЧПУ и ГАП. Особенности приспособлений для роботизированного производства.

Методические указания

При изучении данной темы следует обратить внимание на особенности приспособлений для переменноточной и групповой обработки, станков-автоматов, автоматических линий, станков с ЧПУ и ГАП.

Вопросы для самопроверки

1. Каким образом осуществляется базирование заготовок на данных станках?

2. Как осуществляется закрепление заготовки в приспособлении-спутнике?

Л и т е р а т у р а: [1, с. 250...262]; [2, с. 223...229].

2.10. Механизация и автоматизация станочных приспособлений

Механизация, автоматизация и управление станочными приспособлениями: механизация и автоматизация рабочей подачи и обратного хода, установки, фиксации, зажима и открепления, выталкивания деталей.

Необходимо рассмотреть в данной теме, какие приемы работ автоматизируются частично, что автоматизируется полностью и какие приводы при этом применяются.

Л и т е р а т у р а: [6, с. 111...119].

2.11. Типы и конструктивные особенности приспособлений для различных видов механической обработки

Современные конструкции приспособлений для сверлильных, фрезерных, строгальных, токарных, круглошлифовальных, внутришлифовальных, расточных, протяжных, зубообрабатывающих и плоскошлифовальных операций и их конструктивные особенности.

Методические указания

При изучении конструкций приспособлений для данных видов станков необходимо рассмотреть отдельные типы приспособлений для каждого из станков, обратив внимание на их характерные особенности.

Л и т е р а т у р а: [6, с. 111...119].

2.12. Сборочные приспособления

Характерные виды сборочных приспособлений. Специальные, универсально-наладочные, универсально-сборные приспособления. Специфика создания приспособлений для автоматической сборки. Использование адаптивных систем в сборочных приспособлениях.

Методические указания

Необходимо рассмотреть разновидности сборочных приспособлений для сборки отдельных сборочных единиц, а также с учетом автоматизации сборочных процессов.

Вопросы для самопроверки

1. Какие бывают разновидности сборочных приспособлений?
2. Характеристика приспособлений для стендовой и конвейерной сборки.
3. Особенности приспособлений для автоматизации сборочных процессов.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 221...234]; [2, с. 217...222].

2.13. Контрольные устройства

Виды контрольных устройств и их основные элементы: базирующие и зажимные устройства; передающие и подвижные элементы; измерительные устройства. Контрольные приспособления для автоматизированного производства. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на специфику проектирования и расчета контрольных приспособлений, а также на применение данных приспособлений в автоматизированном производстве.

Л и т е р а т у р а: [1, с. 236...248]; [2, с. 178...204].

2.14. Специфика изготовления и эксплуатации приспособлений

Применение сварных конструкций и деталей из пластмасс. Методы достижения высокой точности взаимного расположения установочных поверхностей приспособления на станке и поверхностей, базирующих обрабатываемую заготовку. Методы проверки на точность новых приспособлений и приспособлений, находящихся в эксплуатации. Поддержание приспособлений в технически исправном состоянии. Периодический осмотр приспособлений. Ремонт приспособлений. Виды ремонта.

Методические указания

При изучении данной темы следует остановиться на технологии изготовления корпусов и деталей, имеющих отверстия на прецизионных станках, в случае применения обычных станков по разметке.

Вопросы для самопроверки

1. Укажите особенности изготовления сварных корпусов.
2. Что такое метод растачивания по эталонным втулкам?
3. Где осуществляется ремонт приспособлений?

Л и т е р а т у р а: [1, с. 236...248]; [2, с. 178...204].

2.15. Обоснование экономической эффективности применения приспособлений

Методика расчета экономической эффективности применения специальной, универсальной, универсально-наладочной и универсально-сборной технологической оснастки.

Л и т е р а т у р а: [2, с. 314...315].

2.16. Заключение

Перспективы и пути дальнейшего совершенствования технологической оснастки.

Л и т е р а т у р а

Основная

1. Корсаков, В.С. Основы конструирования приспособлений. – М.: Машиностроение, 1983. – 277 с.
2. Технологическая оснастка: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / М.Ф. Пашкевич, Ж.А. Мрочек, Л.М. Кожуро, В.М. Пашкевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 320 с.

Дополнительная

3. Ансеров, М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1975. – 656 с.
4. Горошкин, А.К. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1979. – 303 с.
5. Болотин, Х.Л., Костромин, Ф.П. Станочные приспособления. – М.: Машиностроение, 1973. – 344 с.
6. Основы конструирования приспособлений / Т.Ф. Терликова [и др.]. – М.: Машиностроение, 1980. – 120 с.
7. Новиков, М.П. Основы сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
8. Кузнецов, Ю.И., Маслов, А.Р., Байков, А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
9. Справочник конструктора по расчету и проектированию станочных приспособлений / В.Е. Антонюк [и др.]. – Минск: Беларусь, 1969. – 392 с.

10. Станочные приспособления: справочник. В 2. Т. 2 / Под ред. Б.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.

11. Гусев, А.А. Адаптивные устройства сборочных машин. – М.: Машиностроение, 1979. – 208 с.

12. Ракович, А.Г. Автоматизация проектирования приспособлений для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1980. – 136 с.

13. Кривко, Г.П., Сакович, А.А. Технологическая оснастка: учебно-методическое пособие по выбору и расчету технологической оснастки при дипломном и курсовом проектировании. – Минск: БНТУ, 2005. – 60 с.

14. Технологическая оснастка: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» / А.А. Сакович, В.К. Шелег, Г.П. Кривко, Н.А. Сакович. – Минск: БНТУ, 2006. – 26 с.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. Содержание и объем контрольной работы

В состав контрольной работы входит проектирование станочного или контрольного приспособления с быстродействующими механическими, пневматическими, гидравлическими и другими приводами для одной операции механической обработки заготовки согласно прилагаемому чертежу с учетом указанного объема выпуска в год.

Контрольная работа состоит из графической части и пояснительной записки, содержащих решения технических, организационных и экономических задач, установленных заданием на контрольную работу.

Графическая часть состоит из сборочного чертежа приспособления с необходимыми разрезами и сечениями для определенного вида механической обработки на формате А1 (ГОСТ 2.301-68).

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- описание принципа работы приспособления;
- силовой расчет приспособления;
- точностный расчет приспособления;
- расчет технологической себестоимости обработки в приспособлении;
- заключение;
- литературу.

3.2. Последовательность проектирования

При этом намечают базовые поверхности и места приложения сил зажима к заготовке.

При проектировании приспособления нужно изучить:

- чертежи заготовки и готовой детали, а также технические требования на деталь;
- технологический процесс и эскиз механической обработки заготовки, на которую проектируется приспособление.

Вычерчивать проектируемое приспособление необходимо в следующем порядке:

- контур обрабатываемой заготовки (2–3 проекции), при этом оставить место для вычерчивания всех элементов приспособления;
- элементы приспособления для направления режущего инструмента вычерчиваются вокруг контура обрабатываемой детали;
- установочные и опорные элементы;

- зажимные и вспомогательные элементы;
- корпус приспособления.

При этом даются необходимые разрезы и сечения, проставляются необходимые габаритные и контрольные размеры и технические требования на точность изготовления приспособления.

3.3. Методика расчета сил для закрепления обрабатываемых деталей [14, 15].

Общая методика определения зажимных сил сводится к следующему:

- выбрать наиболее рациональную схему установки детали, наметить положение и тип опор, места приложения сил зажима, учитывая направление сил резания. Опоры в приспособлении должны быть расположены так, чтобы силы резания были направлены к установочным поверхностям опор;

- при выбранной схеме необходимо отметить стрелками все приложенные к детали силы, которые стремятся нарушить положение детали в приспособлении, и силы, стремящиеся изменить положение детали в приспособлении (силы трения, реакции опор);

- из шести уравнений статики выбрать те, которые приемлемы к рассматриваемому случаю и, пользуясь ими, определить искомые величины сил зажима;

- принять коэффициент запаса в связи с колебаниями сил резания в процессе обработки и сравнить эту силу с силой, которую обеспечивает выбранное зажимное устройство.

3.4. Методика расчета приспособлений на точность обработки [14, 15]

Точность обработки деталей в значительной степени зависит от правильного назначения требований к точности изготовления приспособлений.

На точность обработки влияет ряд технологических факторов, вызывающих суммарную погрешность. Наиболее существенными из них являются:

ϵ_6 – погрешность базирования заготовки в приспособлении;

ϵ_3 – погрешности, возникающие в результате деформации заготовки в приспособлении при закреплении;

ϵ_{yc} – погрешности установки приспособления на станке;

ϵ_{np} – погрешности, возникающие в результате неточности изготовления приспособления (допустимая неточность его изготовления);

$\epsilon_{п}$ – погрешность установки и смещения режущего и вспомогательного инструмента на станке, вызываемая неточностью изготовления направляющих элементов приспособления;

$\epsilon_{и}$ – погрешности, возникающие в результате износа деталей приспособления;

ω – табличное значение средней экономической точности для рассматриваемого метода обработки детали в приспособлении.

Суммарная погрешность обработки $\Sigma\epsilon_{об}$ определяется как сумма всех перечисленных выше составляющих и должна быть меньше допуска на размер детали T , а их разность представляет собой допустимую погрешность изготовления приспособления.

3.5. Общие требования по технике безопасности к конструкциям приспособлений

Конструкция приспособления должна обеспечить безопасность его эксплуатации, надежность.

Приспособление должно обеспечивать надежный зажим заготовки. Механизм зажима должен быть самотормозящим. В случае применения в качестве привода пневматических или гидравлических приводов необходимо предусматривать предохранительные устройства.

Конструкция приспособления должна обеспечивать надежное закрепление его на столе станка.

Габаритные размеры станочного приспособления не должны превышать габаритных размеров рабочей поверхности стола станка.

Для токарных приспособлений должна производиться статистическая или динамическая балансировка.

Шероховатость наружной радиальной поверхности токарных приспособлений (патроны, планшайбы и др.) должна быть не более $\sqrt{Ra} 0,8$.

При обработке заготовок массой 10–12 кг конструкция приспособления должна обеспечивать установку деталей с помощью грузоподъемных средств.

Задание на контрольную работу преподаватель выдает каждому студенту индивидуально.

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант 1

Поводковый патрон с приводом от сил резания для обточки ступени вала до диаметра 30 мм. Все поверхности вала обработаны до размеров, указанных на рис. 1. Припуск на обработку составляет 5 мм. Объем выпуска 50000 шт. в год.

Вариант 2

Оправка с гидропластом для шлифования вала диаметром 55 мм. Внутренний диаметр заготовки обработан до размера, указанного на рис. 2. Припуск на обработку составляет 0,2 мм. Объем выпуска 50000 шт. в год.

Вариант 3

Мембранный патрон для шлифования отверстия диаметром 60 мм в диске. Все поверхности, указанные на рис. 3, обработаны окончательно. Припуск на обработку составляет 0,5 мм. Объем выпуска 120000 шт. в год.

Вариант 4

Приспособление для алмазной расточки диаметром 100 мм и 120 мм – в корпусе сальника с гидравлическим зажимом. Наружный диаметр обработан до размера, указанного на рис. 4. Объем выпуска 100000 шт. в год.

Вариант 5

Многошпиндельная сверлильная головка для сверления восьми отверстий диаметром 10 мм в корпусе сальника. Внутренний диаметр обработан до размера, указанного на рис. 4. Объем выпуска 100000 шт. в год.

Вариант 6

Приспособление из деталей УСП для сверления отверстия диаметром 10 мм в валике. Все поверхности валика обработаны до размеров, указанных на рис. 5. Объем выпуска 2000 шт. в год.

Вариант 7

Приспособление с пневматическим зажимом для долбления наружных зубьев коробки дифференциала. Внутренний диаметр обработки до размера, указанного на рис. 6. Объем выпуска 80000 шт. в год.

Вариант 8

Приспособление с пневматическим зажимом для долбления внутренних зубьев коробки дифференциала. Наружный диаметр до размера, указанного на рис. 6. Объем выпуска 80000 шт. в год.

Вариант 9

Приспособление для шлифования диаметром 72,5 мм в коробке дифференциала. Все размеры обработаны до размеров, указанных на рис. 6. Объем выпуска 80000 шт. в год.

Вариант 10

Приспособление с вакуумным зажимом для шлифования пластины в размер 3 мм (рис. 7). Объем выпуска 30000 шт. в год.

Вариант 11

Пневматический патрон для обработки внутренней поверхности крышки. Наружные диаметры крышки обработаны до размеров, указанных на рис. 8. Припуск на обработку составляет 3 мм. Объем выпуска 6000 шт. в год.

Вариант 12

Приспособление из деталей УСП для обточки хвостовика полухомута. Плоскость разъема и отверстия диаметром 14 мм обработаны в размер (рис. 9). Припуск для обработки составляет 3 мм. Объем выпуска 300 шт. в год.

Вариант 13

Приспособление из деталей УСП для фрезерования плоскостей пластины. Все поверхности пластины обработаны до размеров, указанных на рис. 10. Припуск под обработку составляет 3 мм. Объем выпуска 2000 шт. в год.

Вариант 14

Приспособление с пневматическим приводом для шлифования отверстия диаметром 30 мм в сателлите с базированием по впадинам зубьев (рис. 11). Припуск на обработку составляет 0,6 мм. Объем выпуска 120000 шт. в год.

Вариант 15

Приспособление из деталей УСП для обточки и нарезания резьбы в тройнике. Базирование осуществляется по поверхностям А, В, С. Все поверхности тройника обработаны до размеров, указанных на рис. 12. Припуск на обточку под резьбу составляет 2,5 мм. Объем выпуска 2000 шт. в год.

Вариант 16

Кондуктор с пневматическим зажимом для сверления диаметром 6 мм в кулачковой муфте. Все размеры обработаны до размеров, указанных на рис. 13. Объем выпуска 100000 шт. в год.

Вариант 17

Пневматическое приспособление для фрезерования шпоночного паза, выдержав размер 10. Диаметры вала обработаны до размеров, указанных на рис. 14. Объем выпуска 120000 шт. в год.

Вариант 18

Контрольное приспособление для проверки биения конусной и боковой поверхности паза шкива (рис. 15).

Вариант 19

Разработать схему автоматизированного кондуктора для сверления отверстия диаметром 8 мм в пальцах. Все поверхности, указанные на рис. 16, обработаны окончательно.

Вариант 20

Схват промышленного робота для токарной обработки деталей типа валов весом до 50 Н. Объем выпуска по 1000 валов пяти наименований.

Вариант 21

Схема электромеханического ключа к агрегатному станку.

Вариант 22

Схема гидромеханического ключа к автоматической линии.

Вариант 23

Конструкции прихватов для приспособлений-спутников автоматических линий.

Вариант 24

Схемы самоустанавливающихся и подводимых опор с гидриводом для автоматических линий и агрегатных станков.

Вариант 25

Схемы унифицированных элементов гидромеханических устройств зажима в приспособлениях к автоматическим линиям и агрегатным станкам.

Вариант 26

Приспособление из деталей УСП для фрезерования плоскости пластины под углом 30° . Все поверхности пластины обработаны до размеров, указанных на рис. 17. Объем выпуска 2000 шт. в год.

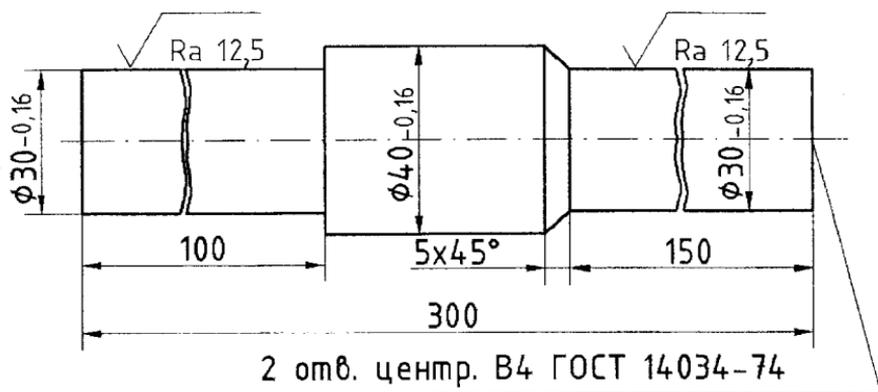


Рис. 1. Вал. Материал: сталь 45, ГОСТ 14034-74

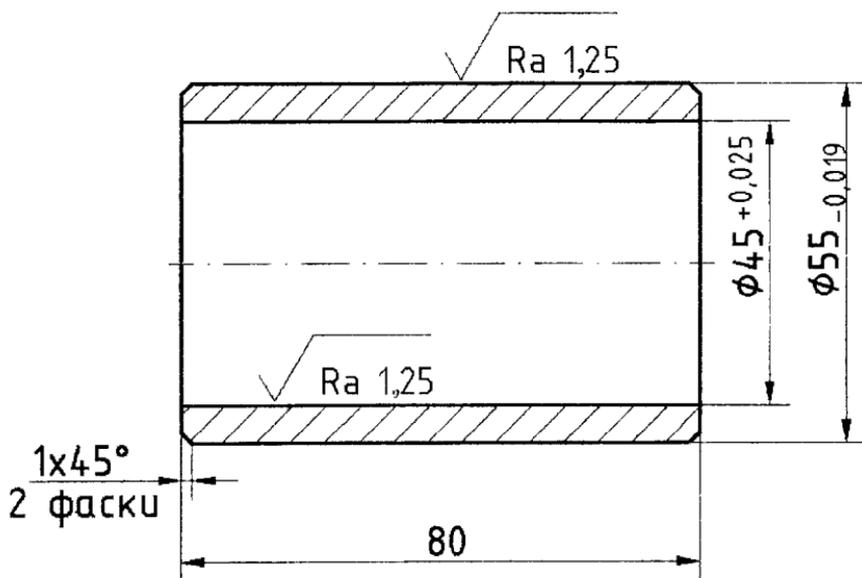


Рис. 2. Втулка. Материал: сталь 20Х, ГОСТ 4543-71, HRC 58...60

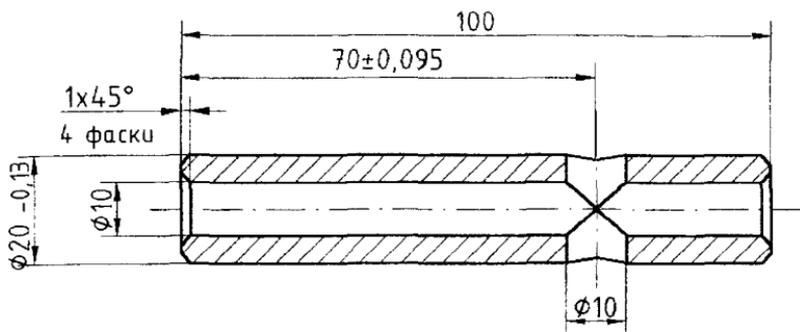


Рис. 5. Валик. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

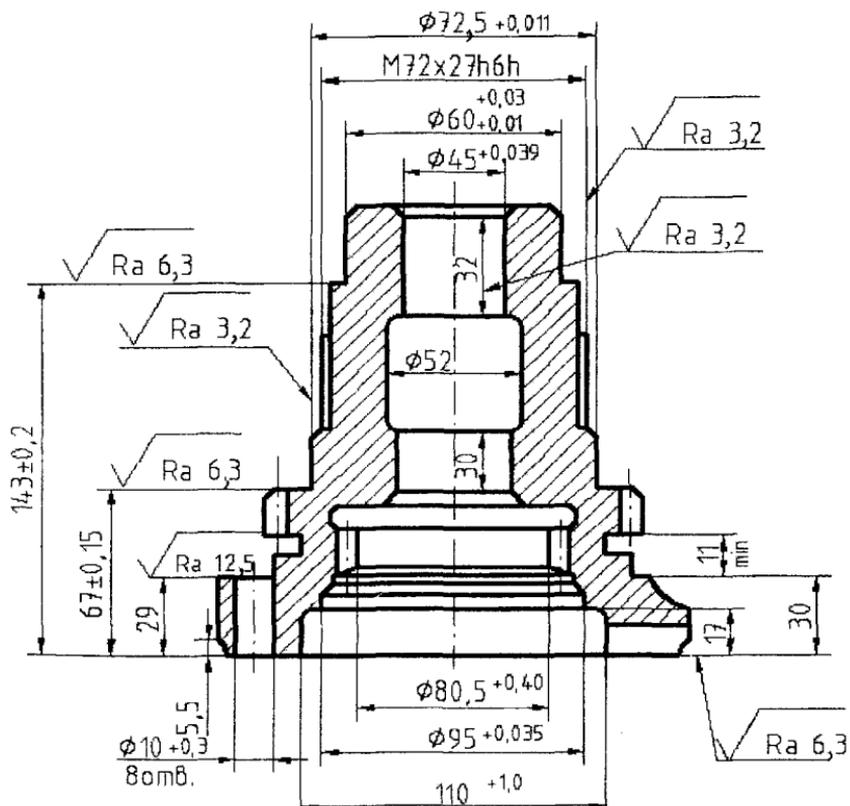
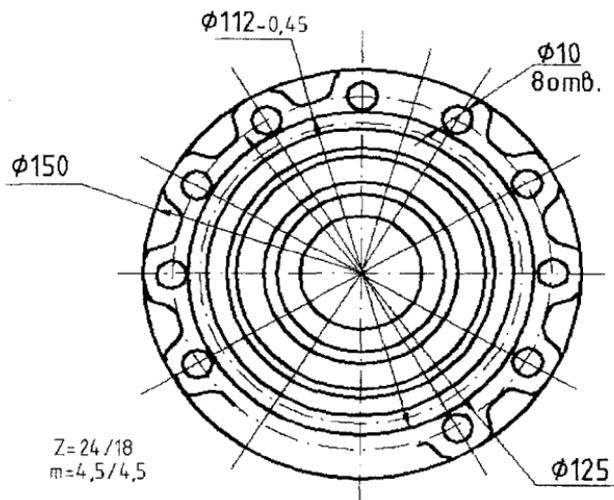


Рис. 6. Коробка дифференциала. Материал: КЧ35-10, ГОСТ 1215-79



Продолжение рис. 6

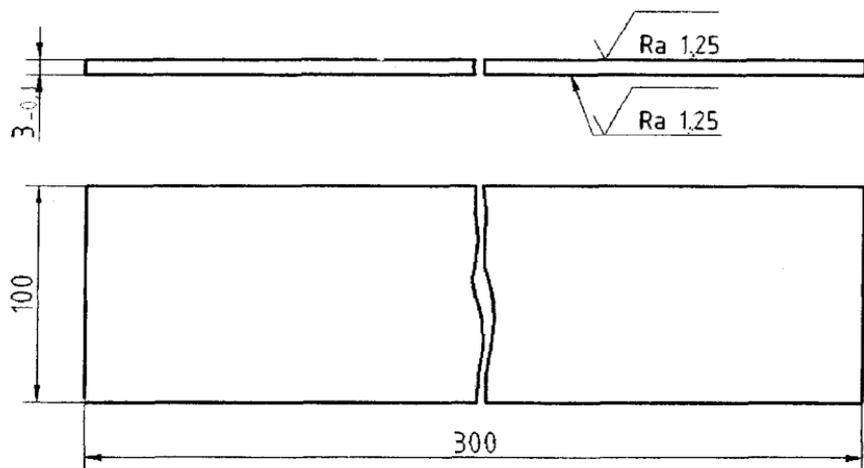


Рис. 7. Пластина. Материал: БрОФ6,5-0,15, ГОСТ 1761-79

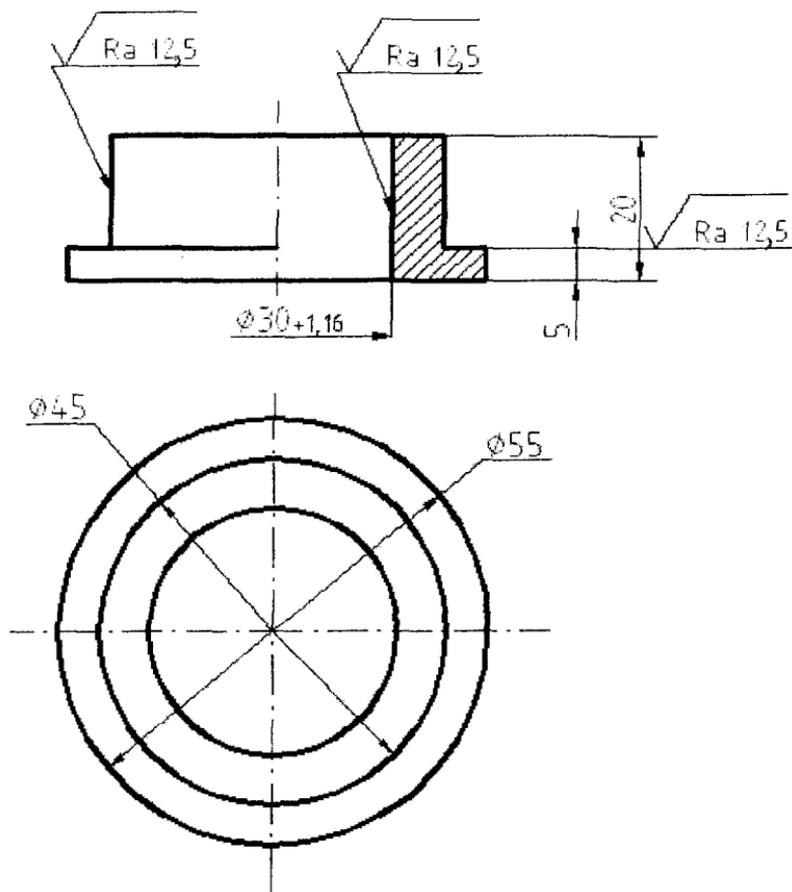


Рис. 8. Крышка. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

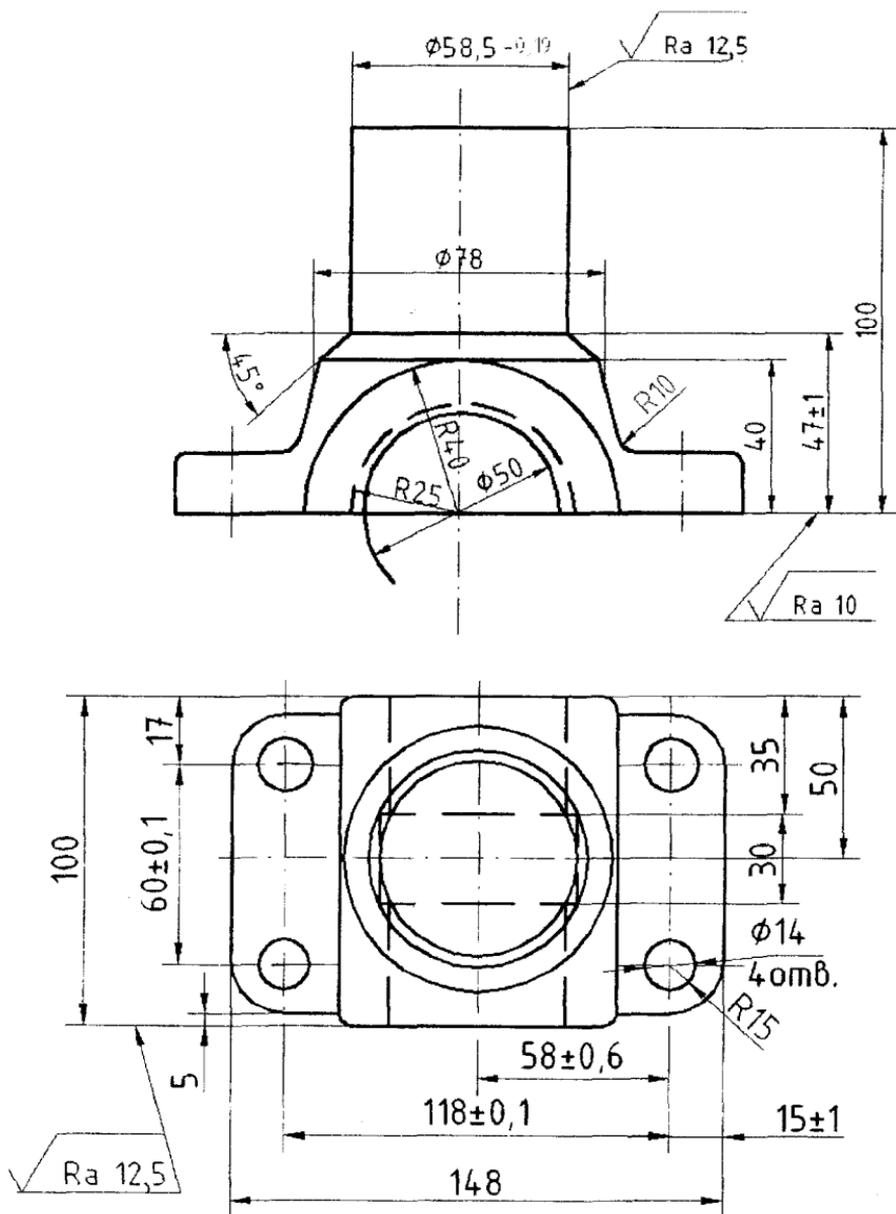


Рис. 9. Хвостовик полухомута. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-7

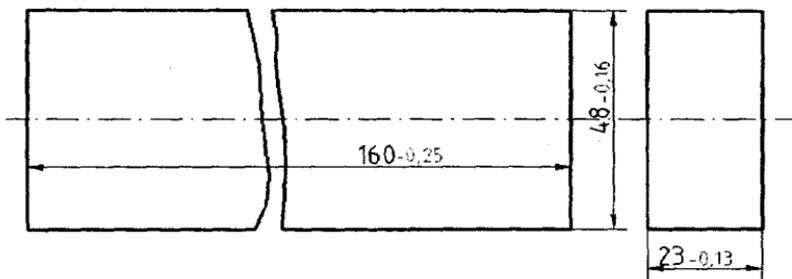


Рис. 10. Пластина. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

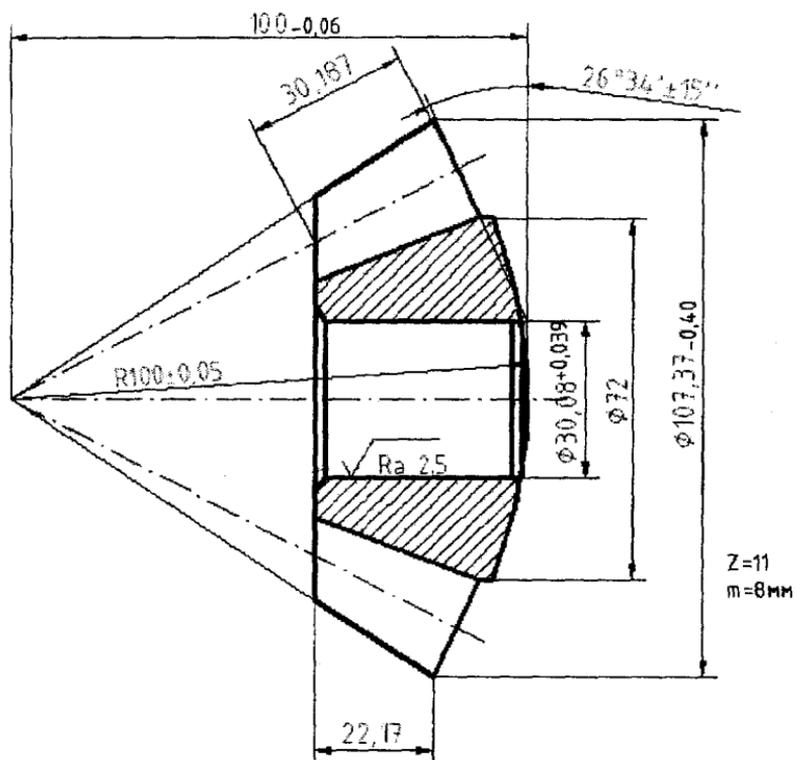


Рис. 11. Зубчатое колесо. Материал: сталь 12ХНЗА, ГОСТ4543-71

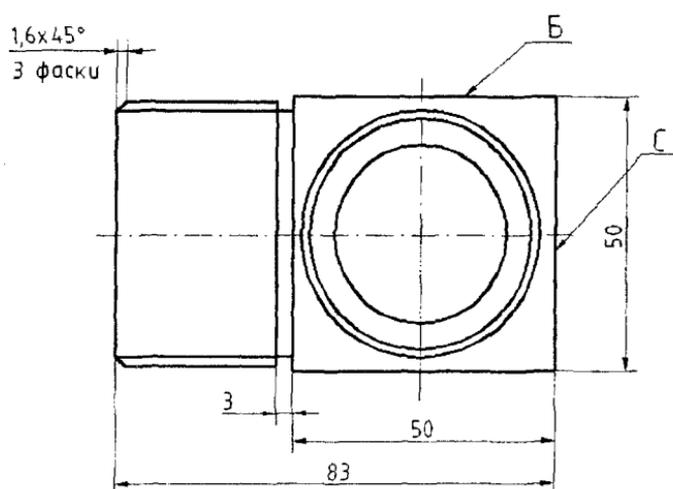
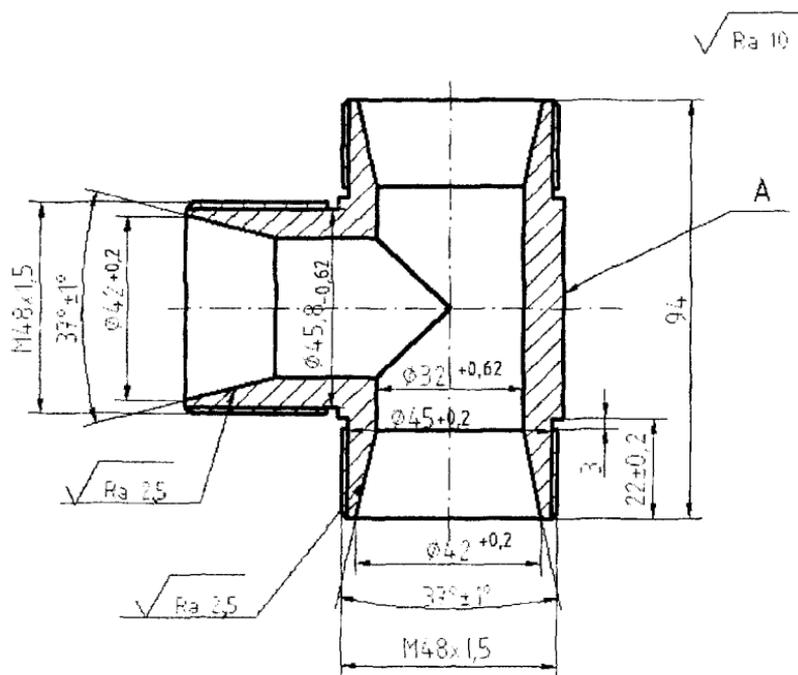


Рис. 12. Гройник. Материал: сталь 45

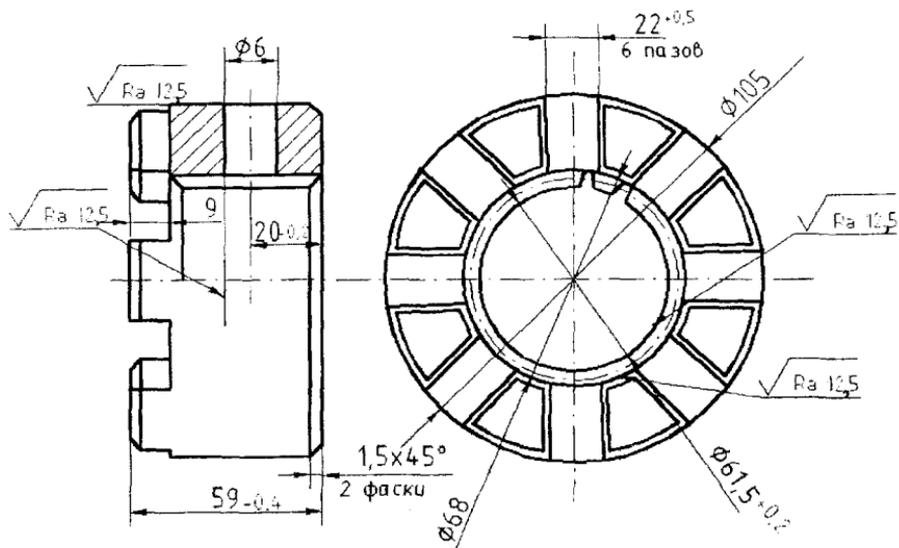


Рис. 13. Кулачковая муфта. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

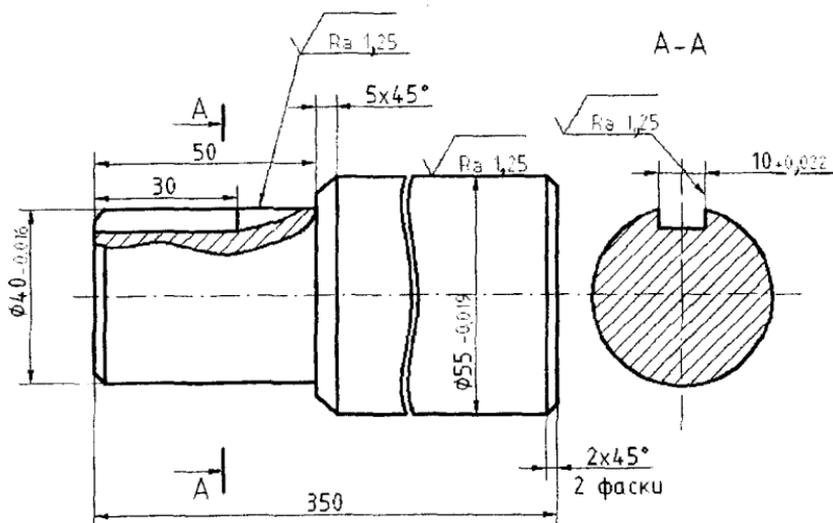


Рис. 14. Вал. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

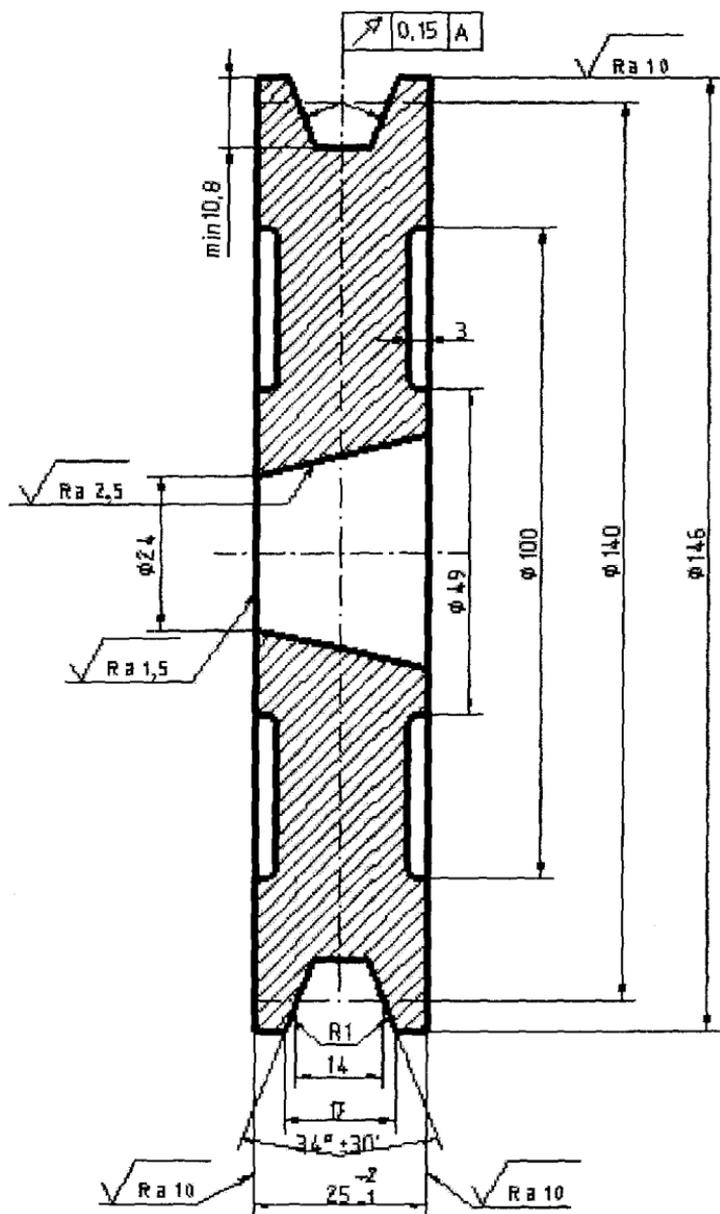


Рис. 15. Шкив. Материал: чугун, ГОСТ 1412-85

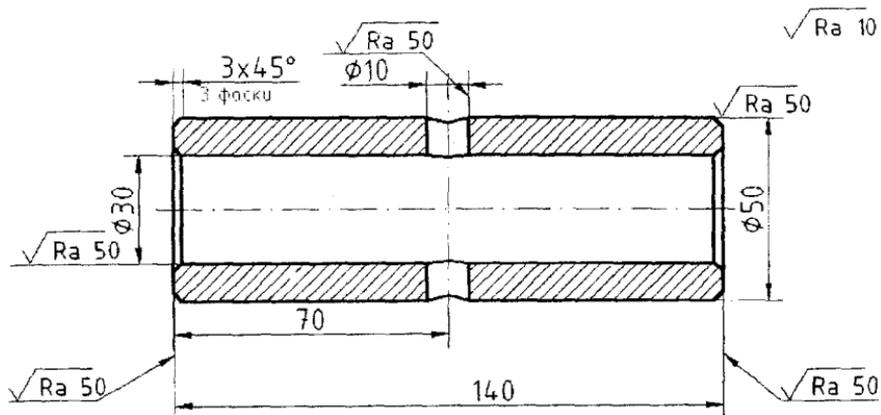


Рис. 16. Палец. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

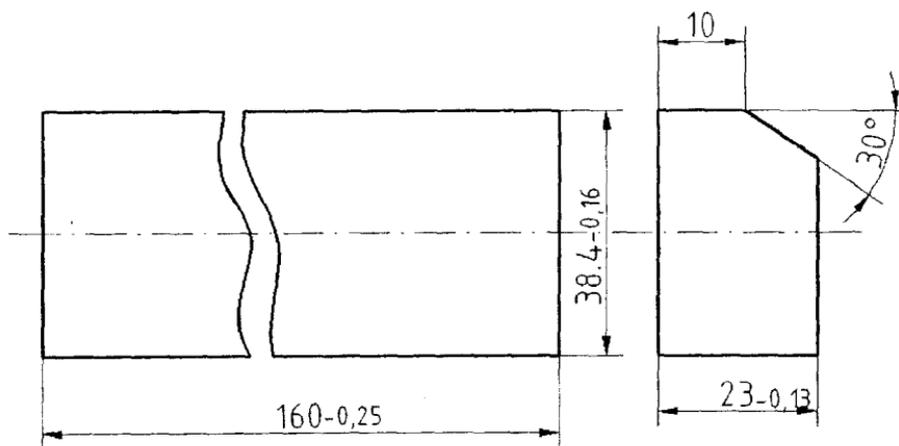


Рис. 17. Пластина. Материал: сталь 45, ГОСТ 1050-74

Содержание

1. Общие указания	3
2. Содержание дисциплины	4
Литература	17
3. Методические указания к выполнению контрольной работы	18
4. Задания для контрольных работ.....	22

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

Программа и методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов специальности 1-36 01 03
«Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

Составители:

САКОВИЧ Александр Аверьянович
ШЕЛЕГ Валерий Константинович
САКОВИЧ Наталья Александровна
КРАЙКО Сергей Эдуардович

Редактор Н.В. Артюшевская
Компьютерная верстка О.В. Дубовик

Подписано в печать 02.07.2007.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,27. Уч.-изд. л. 1,77. Тираж 200. Заказ 385.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Независимости, 65.