



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология машиностроения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине

«СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ»

Авторы:
Берберов С.А.,
Берберова Н.И.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Современные системы технологической оснастки» предназначены для магистров всех форм обучения по направлению магистратуры 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Авторы:

к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения»

Берберов С.А.

ст. преп. кафедры «Технология машиностроения»

Берберова Н.И.

Оглавление

Оглавление

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
2 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ».....	4
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	12
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПОЯНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	13
ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ».....	16
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ. ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ.....	21

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1.1 Уяснение сущности систем технологической оснастки и эффективности их применения в машиностроительной практике;
- 1.2 Приобретение навыков и умений по выбору системы технологической оснастки (на примере станочного приспособления)
- 1.3 Подготовка магистров к самостоятельной работе по проектированию средств технического оснащения технологических операций.

2 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ»

Решение ряда задач, поставленных, перед технологом и конструктором станочного приспособления, условно можно разделить на прямые и обратные.

В качестве прямых задач можно выделить:

- выбор системы приспособления, в ходе решения которой определяется стратегия конструкции приспособления и его реальное исполнение;
- расчет и оценка эффективности применения конкретной системы конструкции приспособления;
- сравнительный анализ и выбор наиболее экономически эффективной системы или конструкции приспособления при оснащении технологических операций.

В числе обратных задач можно назвать:

- расчет размеров выпуска деталей, при котором окупятся затраты на приспособление, обеспечивающие найденную экономию на прямой зарплате;
- определение максимально допустимых годовых затрат на одно приспособление, что будет являться критерием обоснования его системы и конструктивного исполнения,

Для решения прямых задач, предусмотренных целью настоящей контрольной работы, необходимо иметь следующий набор исходных данных.

При оснащении нового технологического процесса:

- чертеж детали;

-годовой объем выпуска деталей, позволяющий оценить тип производства и его основные характеристики (такт выпуска, размер партии и количество их запусков);

-период производства деталей;

-тип оборудования;

-норма времени на обработку с применением приспособления и без него;

При переоснащении технологического процесса:

-чертеж детали;

-годовой объем выпуска и период производства деталей;

-тип оборудования нового и существующего;

-нормы времени на обработку по новому и существующему технологическому процессу;

-затраты на изготовление и эксплуатацию существующего приспособления.

Исходные данные с постановкой цели задания на выполнение контрольной работы представлены в приложении.

2.1 Методика выбора системы технологической оснастки и проектирование приспособления

Под *системой* понимается комплекс основополагающих принципов, положенных в основу конструкции приспособления.

В соответствии с единой системой технологической подготовки производства (ЕСТПП) единый комплекс приспособлений машиностроения образуют шесть систем.

Универсально – сборные приспособления (УСП). УСП представляет собой систему, состоящую из набора стандартных деталей и сборочных единиц, из которых компонуются различные приспособления одноцелевого назначения.

После использования приспособлений они разбираются, а детали возвращаются на склад и применяются при сборке других приспособлений. В основу системы УСП положена идея постоянного кругооборота стандартизованных деталей и сборочных единиц.

Фонд УСП составляет 15-25 тыс. деталей, при этом можно одновременно собрать 150-200 компоновок. Срок службы УСП — 15-20 лет, срок окупаемости комплекта — 2-3 года.

Используются три серии УСП в зависимости от габаритных размеров однотипных конструкций, крепежной резьбы, а также размеров Т-образных и шпоночных пазов:

- первая серия (малая) — паз 8Н7, резьба М8, используется на приборостроительных заводах;
- вторая серия (средняя) — паз 12Н7, резьба М12, применяется на заводах общего (среднего) машиностроения;
- третья серия (крупная) — паз 16Н7, резьба М16, для заводов тяжелого машиностроения.

С целью обеспечения высокой износостойкости все детали УСП изготавливаются из качественных легированных и инструментальных сталей и подвергаются термообработке и последующему шлифованию всех поверхностей, поскольку одни и те же детали УСП выполняют различные функции в различных приспособлениях и могут работать различными поверхностями.

Базовые и корпусные детали выполняются из стали 12ХНЗА.

Установочные и направляющие элементы изготавливаются, как правило, из стали У8А или У12А с закалкой до твердости 48-55 HRC.

УСП применяется, в основном, в мелко-серийном производстве

Универсально-наладочные приспособления (УНП). Система УНП основана на использовании сменных установочных, зажимных и направляющих элементов, образующих наладку на базе универсального нормализованного базового агрегата. Часто установочные элементы такого приспособления допускают регулирование в целях его наладки для обработки не только однотипных или близких по форме и конструктивно-технологическим параметрам деталей, но и деталей, входящих в другие классы.

Базовые агрегаты — законченные механизмы многократного использования, имеющие стандартную конструкцию и выпускающиеся централизованно. Базовые агрегаты эксплуатируются до полного износа и постоянно находятся на станке.

При запуске новой партии обрабатываемых деталей базовый агрегат УНП не снимают со станка, а лишь переустанавливают сменные элементы или устанавливают регулируемые опоры. УНП находят наибольшее применение в серийном и мелкосерийном производстве в условиях группового метода обработки деталей.

Универсально-безналадочные приспособления. Конструкция УБП представляет собой законченный неразборный механизм с постоянными

(несъемными) установочными элементами для установки обрабатываемых заготовок по элементарным схемам базирования.

Типовыми представителями УБП являются универсальные станочные тиски, универсальные двух- или трех- кулачковые токарные патроны, в частности поводковые, универсальные поворотные и делительные столы и стойки, делительные головки, магнитные плиты. УБП целесообразно применять на станках с ЧПУ в единичном и мелкосерийном производстве.

Большинство конструкций УБП поставляются как принадлежности станков или централизованно по заявкам предприятий. Приспособлениями УБП можно оснащать токарные, фрезерные, сверлильные и другие операции.

Затраты на оснащение УБП незначительны, однако большое время на установку обрабатываемых заготовок ограничивает область применения УБП единичным и мелкосерийным производством. Основные недостатки УБП:

- требуется контроль положения заготовки в процессе ее установки методом регулирования;
- в результате увеличивается вспомогательное время на установку детали.

Специализированные наладочные приспособления (СНП). Это приспособления, состоящие из специализированного базового агрегата и сменных наладок для установки родственных по конфигурации и технологии обработки заготовок с идентичными схемами базирования.

Базовые агрегаты СНП представляют собой законченные механизмы стандартной конструкции долговременного применения; они эксплуатируются до полного износа и со станка не снимаются.

Эффективной областью применения СНП на станках с ЧПУ является серийное производство.

Для эффективной эксплуатации СНП необходимо обеспечивать максимальную загрузку приспособлений. В этом случае приспособления со станка не снимаются. Переналадка при смене обрабатываемых заготовок осуществляется сменой наладок.

Оснащение СНП требует группирования обрабатываемых заготовок по габаритным размерам и схемам базирования.

Недостатки системы:

- необходимость проектирования и изготовления наладок;
- отсутствие унификации с системами УСП и СРП.

Экономически достижимая точность — IT 9. Область применения СНП — среднесерийное и крупносерийное производство.

Сборно-разборные приспособления (СРП). Компоновки СРП собирают из стандартных деталей и сборочных единиц как специальные приспособления долгосрочного применения.

В основу системы заложен принцип агрегатирования. В основном система базируется на тех же принципах, что и УСП. Отличия от системы УСП заключаются в следующем:

- детали УСП имеют универсальное назначение;
- приспособления системы УСП состоят из деталей, тогда как приспособления СРП komponуются в основном из узлов;
 - СРП имеют быстродействующий механический привод для закрепления заготовок; в УСП этого нет. Точность обработки с применением СРП — IT 7-9.

Неразборные специальные приспособления (НСП). НСП представляют собой необратимые конструкции, не предназначенные для разборки с целью повторного использования их сборочных единиц и деталей.

После снятия изделия с производства либо после изменения технологического процесса НСП списываются в металлолом целиком.

НСП проектируются и изготавливаются для различных видов обработки заготовок любых форм и габаритных размеров и обеспечивают необходимую точность обработки, поскольку проектируются под заданные условия обработки.

НСП обладает самым длительным циклом оперативного оснащения (около 100 часов на одно приспособление средней сложности).

В конструкциях НСП максимально используются стандартные детали, сборочные единицы и заготовки (50-70% массы приспособления).

НСП применяются в крупносерийном и массовом производствах при длительности нахождения изделия в производстве.

2.1.1 Выбор системы станочного приспособления для оснащения технологической операции

Выбор системы осуществляется на основе графика зон рентабельно-

сти систем приспособления (рис. 1). По ординате откладывается коэффициент загрузки приспособления K_z . По оси абсцисс откладывается время в месяцах эксплуатации приспособления.

Одним из важных этапов работы и конструктора станочных приспособлений и технолога являются технико-экономические обоснования выбираемой им системы технологического оснащения оборудования и определение эффективности конкретной конструкции станочных приспособлений.

При технико-экономическом обосновании выбора технологической оснастки (в том числе и приспособлений) ГОСТ 14305-03 рекомендует использовать два показателя:

- коэффициент загрузки единицы технологической оснастки (приспособления) K_z ;
- затраты на оснащение технологических операций изготовления изделий (затраты на приспособление) P .

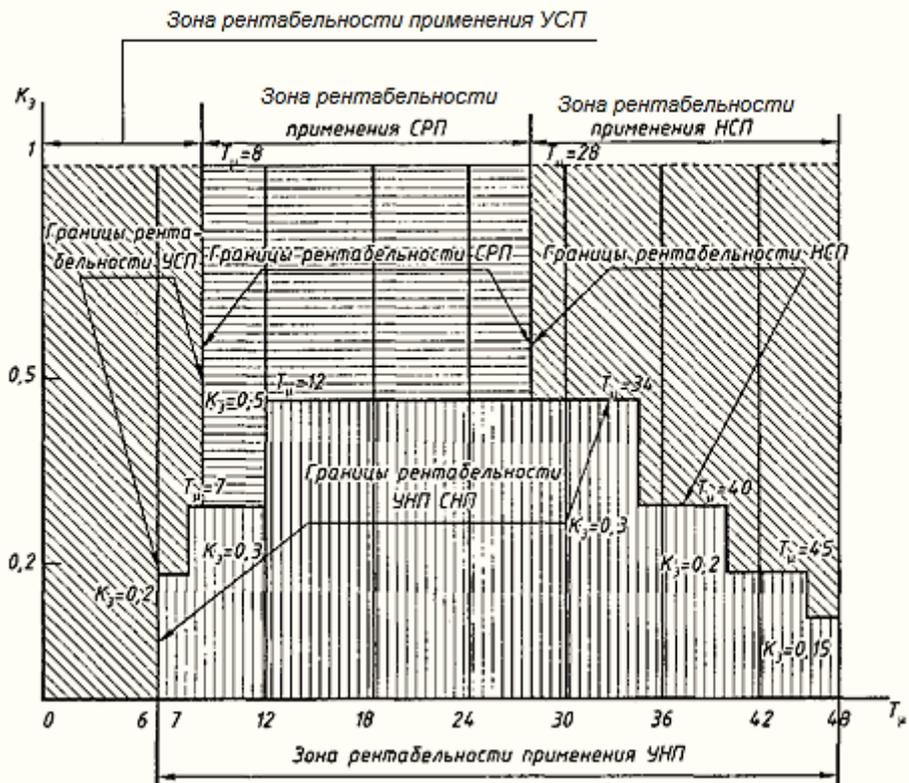


Рисунок 1 - График зон рентабельности систем приспособлений

Коэффициент загрузки приспособления ($K_з$) используется в качестве критерия для ориентировочного определения целесообразности применения той или иной системы приспособлений из числа сопоставляемых и вычисляется по формуле

$$K_з = \frac{T_{шт.к.Ноп}}{60F_d} \quad (1)$$

где: $T_{шт.к.}$ - штучно-калькуляционное время выполнения технологической операции, в мин;

$N_{оп}$ - число повторений операций, соответствующее числу обрабатываемых деталей одного наименования в течение календарного периода времени (месяца, года);

F_d - годовой (месячный) фонд времени работы приспособления (станка), в час.

Графическая интерпретация этой зависимости дана на рис.1

2.1.2 Пример выбора системы станочного приспособления

Задание. Выбрать систему станочного приспособления для оснащения фрезерной операции детали. Объем выпуска деталей 10 тыс.шт. Ожидаемая трудоемкость $T_{шт.} \sim 4,5$ мин, трудоемкость фрезерования по разметке – $T_{шт.} \sim 10$ мин. Фрезерование осуществляется на горизонтально фрезерном станке. Масса детали - 1,2 кг. Период производства деталей - год. Приспособление, исходя из компоновочной схемы и габаритов детали средней сложности, будет включать 20-25 деталей.

1 Анализ исходных данных. Исходные данные позволяют установить, что станочное приспособление предназначено для оснащения нового технологического процесса. Тип производства, в условиях которого будет проводиться обработка - серийное. Количество деталей, обрабатываемое с одной наладки оборудования (размер партии) $n = 80$ шт.

2 Ориентировочный выбор системы приспособления. Как следует из характеристики систем приспособлений в условиях серийного производства целесообразно использовать системы УНП, СРП, СНП и УСП. Для ориентировочного выбора системы определим коэффициент загрузки приспособления K_z по формуле 1 (при $N_{оп} = 10000$ шт, $T_{шт.к.} = 4,5$ мин, $F_d = 3890$ час.)

$$K_z = \frac{4,5 \cdot 10000}{60 \cdot 3890} = 0,19$$

Воспользовавшись графической интерпретацией формулы (рис.1), принимаем за основу системы УНП и СНП

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В контрольной работе магистрантам предлагается выбрать систему и представить эскизный проект технологической оснастки (приспособления) для установки заготовки на одной из операций технологического процесса механической обработки. Контрольная работа состоит из пояснительной записки и графической части. Ориентировочный объем работы:

1. Текст пояснительной записки 10-15 печатных страниц.
2. Графическая часть – 1 лист формата А2 или А1

Пояснительная записка выполняется по следующему плану:

Титульный лист

Задание

Содержание

- 1 Выбор системы приспособления
- 2 Разработка теоретической схемы базирования
- 3 Выбор установочных элементов и разработка эскиза установки заготовки
- 4 Расчет погрешности обработки заготовки.
- 5 Разработка схемы действия сил и определение величины силы зажима заготовки.
- 6 Выбор конструкции зажимного механизма и расчет параметров силового привода.
- 7 Разработка эскиза конструкции приспособления и описание его работы.

Список использованной литературы.

Графическая часть работы содержит эскиз приспособления с необходимым количеством видов.

3.1 Требования к оформлению пояснительной записки и графической части работы

Пояснительная записка должна быть напечатана четко на одной стороне листа (формата А4). Для иллюстрации изложенного материала необходимо приводить рисунки, схемы, эскизы. Все расчеты должны сопровождаться ссылками на источники, из которых взяты формулы, коэффици-

енты, элементы приспособления, а также, другие данные с указанием страниц и таблиц. Страницы должны быть пронумерованы, сшиты и снабжены обложкой.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПОЯНТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

4.1 Выбор системы приспособления

Выбор системы приспособления, которая может быть взята за основу для оснащения технологической операции, осуществляется в соответствии с ГОСТ 14305-83.

4.2 Разработка теоретической схемы базирования заготовки

Решение задачи по разработке или уточнению теоретической схемы базирования сводится к определению:

- комплекта поверхностей заготовки, используемых в качестве технологических баз;
- классификационных групп, к которым относится каждая база (установочная, направляющая и т.д.)
- количества и взаимного расположения опорных точек на каждой базе и степени свободы, лишаемые каждой опорной точкой;

Разработанная теоретическая схема базирования представляется в виде отдельного эскиза заготовки.

4.3 Выбор установочных элементов и разработка эскиза установки заготовки

По теоретической схеме базирования производится выбор установочных элементов. Установочные элементы выбираются по методическим указаниям [1]. По выбранным конструкциям установочных элементов разрабатывается эскиз установки заготовки. На эскизе установочные элементы вычерчиваются с крепежными деталями и частью будущего корпуса.

4.4 Расчет погрешности обработки заготовки

При решении вопросов точности обработки (сборки, контроля) деталей с применением приспособления необходимо иметь в виду, что приспособление определяет положение заготовки относительно режущего инструмента при механической обработке и возникающие при этом погрешности, связанные не только с погрешностями базирования заготовки, но и с погрешностями изготовления самого приспособления. Кроме этого на погрешность обработки оказывает влияние погрешность положения инструмента относительно установочных элементов. Поэтому в конструкцию приспособления вводятся элементы для определения положения инструмента – кондукторные втулки, габариты, установки. Погрешность обработки определяется методом решения размерных цепей с исходным звеном – размер, необходимый выдержать при обработке.

Далее используя методику [1] определяют допуск и качество точности на приспособление и делается вывод.

4.5 Разработка схемы действия сил и определение величины силы зажима заготовки

Расчет сил зажима сводится к решению задачи статики на равновесие твердого тела под действием всех внешних и внутренних сил, действующих на заготовку [1, 2].

В этом разделе требуется:

- выявить направление и точку приложения сил резания, инерционных и других сил, действующих на заготовку и произвести расчет их величин (если соответствующих данных нет в техническом задании);
- выбрать направление и точку приложения зажимной силы;
- построить схему действия сил;
- рассчитать величину коэффициента запаса – K ;
- составить уравнения равновесия и осуществить расчет величины силы зажима Q .

4.6 Выбор конструкции зажимного механизма и расчет параметров силового привода

Выбор конструкции зажимного механизма необходимо осуществить с учетом разработанной схемы действия сил, анализа конструкций, а также сведений о наиболее распространенной области их применения /2, 5/.

Выбрав конструкцию зажимного механизма, необходимо разработать схему зажима заготовки. На эскизе заготовка должна быть показана в зажатом состоянии.

Сам зажимной механизм должен быть сориентирован относительно корпуса, к которому будет прикреплен. Схему зажима следует подкрепить конкретными конструктивно-размерными параметрами, которые входят в уравнения, определяющие передаточное отношение силового зажимного механизма.

Составив уравнения равновесия зажимного механизма под действием силы закрепления Q и силы на приводе W , определяем величину передаточного отношения зажимного механизма i , по которой находим силу на приводе W .

По найденной силе тяги W необходимо выбрать тип и конструкцию силового привода [1, 2], рассчитать его параметры, скорректировать их в соответствии с зажимным механизмом и конструкцией корпуса приспособления.

4.7 Разработка эскизного проекта приспособления и описание его работы

Разработку эскизного проекта приспособления необходимо проводить методом последовательного нанесения отдельных его элементов вокруг контура заготовки в соответствии с методическими указаниями /1/. Все выбранные в предыдущих разделах элементы необходимо на чертеже расположить таким образом, чтобы они не мешали друг другу, обеспечивали бы свободное перемещение движущихся частей. После того, как все элементы приспособления нанесены на чертеж, их необходимо соединить в единое целое с помощью корпуса приспособления. На этом этапе необходимо выбрать и обосновать заготовку для корпуса (литой, сварной, сборный и др.), обосновать и создать основание и вспомогательные базы корпуса приспособления.

На эскизе приспособления нанести необходимо размерное описание и сформулировать технические требования (ТУ).

Описать работу приспособления, в которой необходимо предусмотреть:

- описание базирования и закрепления заготовки на установочных элементах приспособления, с описанием лишаемых степеней свободы;
- принцип базирования и закрепления самого приспособления на станке;
- порядок действий оператора по установке заготовок на приспособление, закрепление её, процесс обработки заготовки, раскрепление и снятие детали с приспособления.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ»

Из приведенного ниже перечня заданий преподаватель (магистрант) определяет номер задания, исходя из порядкового номера по списку в экзаменационной ведомости.

Чертежи деталей для заданий представлены в приложении данной методички.

Задание 1

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки вала (черт.1) при фрезеровании шпоночного паза 4D10мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 5$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 2

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки валика ведущего (черт.2) при сверлении отверстия Ø9мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 6$ мин.

Объем выпуска 11000шт. изделий в год.

Задание 3

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки валика ведущего (черт.2) при фрезеровании квадрата $\square 10$ мм.

Исходные данные:

Период выпуска – 5месяцев.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 7$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 4

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки крышки (черт.3) при сверлении 4-х отверстий $\varnothing 7$ мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 6$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 5

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки втулки (черт.4) при фрезеровании лысок в размер 20мм.

Исходные данные:

Период выпуска – 7месяцев.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 5$ мин.

Объем выпуска 3000шт. изделий в год.

Задание 6

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки крышки (черт.5) при сверлении 6-ти отверстий $\varnothing 15$ мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 7$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 7

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки катка (черт.6) при сверлении 6-ти отверстий $\varnothing 6$ мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 6$ мин.

Объем выпуска 12000шт. изделий в год.

Задание 8

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки оси (черт.7) при фрезеровании лысок в размер 92мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 7$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 9

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки оси (черт.7) при сверлении отверстия под резьбу М14мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 6$ мин.

Объем выпуска 12000шт. изделий в год.

Задание 10

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки втулки привода (черт.8) при сверлении конического отверстия Ø4мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 6$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.

Задание 11

Выбрать систему и представить эскизный проект приспособления для установки винта нажимного (черт.9) при сверлении отверстия Ø5мм.

Исходные данные:

Период выпуска – полгода.

Штучное время выполнения операции - $t_{шт.} = 5$ мин.

Объем выпуска 10000шт. изделий в год.





РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. М.А. Ансеров. Приспособления для металлорежущих станков. Учебник. М.: Машгиз, 1975.
2. В.С. Корсаков. Основы конструирования приспособлений. Учебник. М.: Машгиз, 1983.
3. Н.П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе; Технологическая оснастка; М.: Машиностроение; 2005
4. В.Н. Матвеев, А.П. Абызов, Н.А. Чемборисов «Технологическая оснастка»: Старый Оскол ТНТ 2016
5. В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов Проектирование технологической оснастки. Учебное пособие, Санкт-Петербург.-Москва.-Краснодар 2011
6. А.К. Горошкин, Приспособления для металлорежущих станков. Справочник. М.: Машиностроение, 1979.
7. Берберов С.А., Прокопец Г.А., Чукарина И.М., Берберова Н.И., Прокопец А.А. «Технологическая оснастка» Учебное пособие, Изд. центр ДГТУ 2013
8. Станочные приспособления. Справочник. / Под ред. В.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского. В 2-х томах. М.: Машиностроение, 1984
- 9 С.А. Берберов, В.А. Лебедев, Н.И. Берберова Выбор системы и проектирование технологической оснастки. Метод указания Ростов н/Д, ДГТУ 2015
- 10 С.А. Берберов, Н.И. Берберова. Реализация теоретической схемы базирования заготовок в приспособлениях. Метод. указания / Ростов-на-Дону, ДГТУ, 2016.
- 11 Методические указания по проведению цикла практических занятий по курсу «Технологическая оснастка». Ростов н/Д, 2016.
- 12 Альбом по проектированию приспособлений. М.: Машиностроение, 1991.
- 13 ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.



Перв. примен.

2 жашдаг

$\sqrt{Ra 6,3 (\sqrt{I})}$

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

1. Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий – H14, валов – h14, остальных $\pm IT14/2$.

2. Острые кромки притупить, заусенцы снять.

Чертеж 2

Валик ведущий

Сталь 40 ГОСТ 1050-88

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

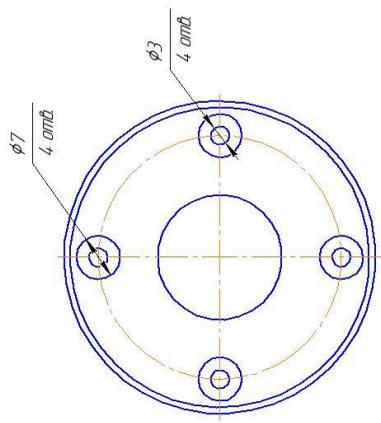
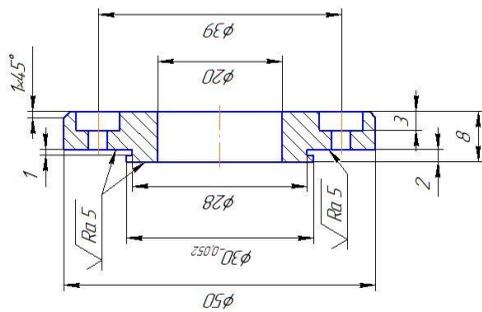
Копировал

Формат А4



Чертеж

$\sqrt{Ra\ 12,5}$



1. Скруглить острые кромки
2. Зазусены на кромках детали не допускаются
3. Не указанные предельные отклонения: валов – Н14, отверстий – h14, осяевые – IT14/2
4. * Размеры для справок

Чертеж 3

Крышка

Ст 3 ГОСТ 380-88

Изм./Лист	№ докум.	Лист	Дата	Масса	
				Лист	Листов
Разработ.				21	
Технический					
Исполнил					
Умб.					

Изм. № дата	Лист в дана	Взам. умб. №	Изм. № дата	Лист в дана	Исполн. №	Лист в дана



$\sqrt{Ra12.5}$

$\phi 46$ $\phi 39$

20

$\phi 25$ $\phi 37$ $Ra12.5$ $R25$

17 1 25 14 26 37

$M14 \times 2$

$R25$

1. Неуказанные предельные отклонения размеров отверстий – Н14, валов – h14, остальных – ±IT14/2/

2. Скруглить острые кромки, удалить заусенцы

3. Неуказанные формовочные уклоны – 1град, литейные радиусы – R1

ММ

7 жашдәһ

Лист № 1

Листов 1

Чертеж 4

Втулка

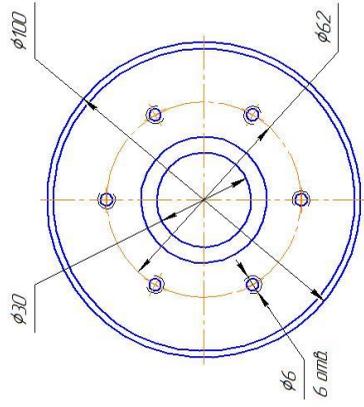
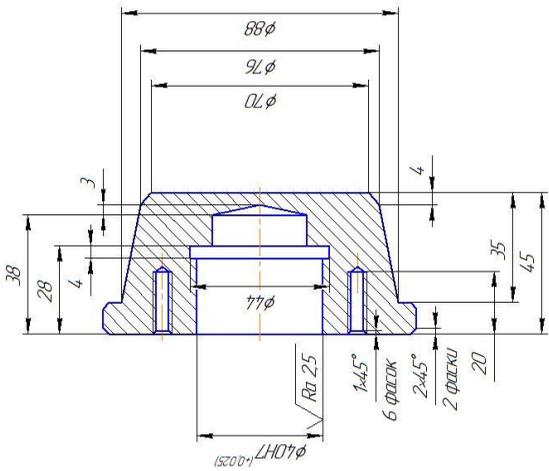
162 ГОСТ 15527-70

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разработ					0029	2.51	
Дроб.							
Т.контр.							
И.контр.							
Впа.							



9 жашдн

$\sqrt{Ra\ 12,5}$



1. Неказанные предельные отклонения размеров – H14, отверстий – H14, остальных – ±IT14/2
2. Задусенцы и острые кромки на детали не допускаются.
3. Неказанные литейные радиусы 3.5 мм.

Чертеж 6

Каток

СЧ18 ГОСТ 14.12-85

ДГТУ

Мат. лист	№ докум.	Изд.	Лист	Масштаб
Разработ.	Провер.	Технолог.	Лист	11
Исполн.	Учб.		Лист	1

Формат А3

Копировал

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № подл.	Инд. № подл.	Подп. и дата	Спроб. №	Листов. общее
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	---------------



Перв. примен.

Справ. №

8 жашдаг

$\sqrt{Ra\ 12,5 (\sqrt{1})}$

Подп. и дата

Инф. № докл.

Инф. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

1. Неуказанные предельные отклонения валов $h14$, отверстий $H14$, остальные $\pm \frac{IT14}{2}$.

2. Скруглить острые кромки, удалить заусенцы.

Чертеж 8

				Лит.			Масса			Масштаб		
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Втулка привода			21				
Разраб.												
Проб.					Лист			Листов				
Т.контр.					1							
Н.контр.					БрКМцЗ-1 ГОСТ 18175-78			ДГТУ				
Утв.												

Копировал
Формат А4

