

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 1**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовку валика устанавливают на токарном станке, проходным упорным резцом обтачивают ступени А, Б, В, Г, вторым резцом снимают фаски под углом  $45^\circ$  с каждой из ступеней; повернув резцедержатель, канавочным резцом прорезают канавки 1, 2 и 3 между ступенями. Открепив заготовку, поворачивают её на  $180^\circ$ , и снова устанавливают и закрепляют на станке. С другой стороны валика протачивают две ступени – Д и Е, снимают две фаски и прорезают канавку 4.

б) Первую часть действий, связанную с обработкой валика с одной стороны, выполняют на одном токарном станке. После этого заготовки передают на второй станок, где производят обработку с другой стороны ступеней Д и Е, снимают две фаски и обрабатывают канавку 4.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, для варианта «а» составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Для изготовления втулки принят горячекатаный прокат обычной точности из стали 45. Эскиз детали приведен на рисунке 1.

Расчет припусков выполнить: а) для отверстия  $\varnothing 20H6 \left( \begin{smallmatrix} +0,013 \\ \end{smallmatrix} \right)$ ; б) для наружной поверхности  $\varnothing 32h7$ ; в) для торцов по размеру  $40h14$ .

Задан следующий порядок обработки.

1. Подрезка торца, зацентрирование коротким сверлом с  $2\varphi = 90^\circ$ , сверление отверстия на полную длину, предварительное обтачивание наружной поверхности, зенкерование чистовое, снятие наружной фаски, развертывание нормальное, развертывание тонкое, отрезание заготовки в размер  $L$  с припуском на обработку. Операция выполняется на токарно-револьверном станке, закрепление прутка производится в 3-кулачковом патроне.

2. Чистовое обтачивание наружной поверхности  $\varnothing 32$  и зачистка торцов в окончательный размер  $L = 40$  мм. Операция выполняется на многорезцовом полуавтомате с посадкой заготовки на оправку запрессовкой.

3. Предварительное шлифование  $\varnothing 32$  в окончательный размер. Посадку на оправку с зазором  $S_{min} = 0,01$  мм. Операция выполняется на кругло – шлифовальном станке.

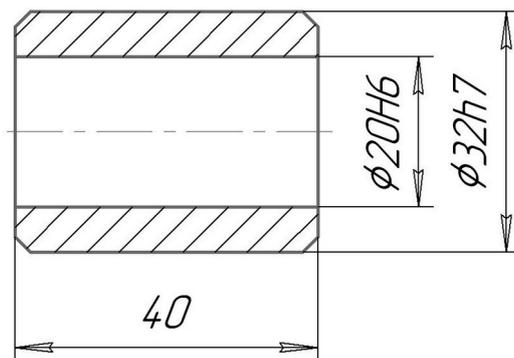


Рисунок 1- Эскиз детали - втулка

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 2**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовка одновенцовой шестерни устанавливается в приспособление на вертикально – сверлильном станке модели 2Н125. Сверлом Ø15 мм сверлится отверстие напроход, заменив инструмент, торцовым зенкером подрезают торец ступицы. Затем после очередной замены инструмента зенкеруют фаску под углом 45° и далее зенкеруют отверстие до Ø16,5 мм. Открепляют заготовку, поворачивают и закрепляют её необработанным торцом ступицы вверх. После этого подрезают второй торец, снимают фаску и развертывают отверстие до Ø17Н8.

б) Все указанные в пункте «а» действия выполняют на вертикально-сверлильном станке модели 2Н125, оснащённом револьверной головкой, в которой установлены сверло, торцовый и конический зенкеры, зенкер для отверстия, развертка.

в) Обработка ведется на вертикально-сверлильном станке модели 2С150, оснащённом многошпиндельной головкой и 8-позиционным поворотным столом с двумя загрузочными позициями и двухцикловой обработкой заготовки.

Для всех вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру, выделить технологические переходы. Для варианта «а» составить схемы обработки, для варианта «в» составить схемы позиций станка.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Для изготовления ступенчатого валика принята заготовка, полученная горячей штамповкой на молоте повышенной точности. Упрощенный эскиз детали показан на рисунке 2. Материал – сталь 40Х.

Заданы размеры:  $d_1 = 30h6^{(-0,013)}$ ;  $d_2 = 60h6$ ;  $d_3 = 40h8^{(-0,039)}$ .

Заготовка подвергается следующей обработке:

- фрезеруются торцы в размер  $l = 190$  мм и зацентрируются с двух сторон;
- предварительная токарная обработка одной и другой половин вала;
- чистовая токарная обработка;
- предварительное шлифование поверхностей  $\varnothing d_1$ ,  $\varnothing d_2$  и  $\varnothing d_3$ ;
- закалка ТВЧ шеек диаметром  $d_1$  и  $d_3$ ;
- чистовое шлифование шеек диаметром  $d_1$  и  $d_3$  в окончательный размер.

Припуски рассчитать на диаметры  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$ , а также крайние торцы вала в размер  $l = 190$  мм.

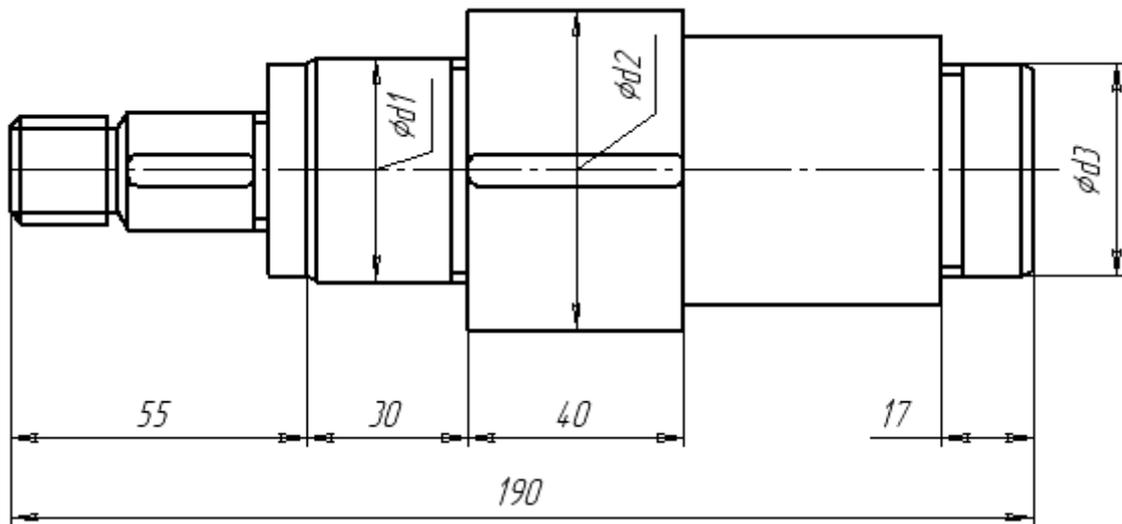


Рисунок 2 – Эскиз детали - вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 3**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На фрезерно-центровальном станке модели МР-73 фрезеруют торцы и центруют заготовку валика с двух сторон. На многолезцовом полуавтомате модели 1712 предварительно обтачивают пять ступеней валика и снимают четыре фаски. На таком же станке предварительно обтачивают с другой стороны три ступени и снимают три фаски. На станке 1712 выполняют чистовое обтачивание пяти ступеней валика и протачивают три канавки. На станке 1712 с другой стороны производят чистовое обтачивание трех ступеней и протачивают две канавки. Передача заготовок от станка к станку производится в специальной таре по рольгангу.

б) Указанные в пункте «а» действия выполняются на автоматической линии, состоящей из фрезерно-центровального автомата и четырех токарных копировально – многолезцовых автоматов. Передача заготовок ведется системой манипуляторов (роботов), расположенных над станками.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пункта «а» привести схемы фрезерно-центровальной и токарной обработок.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Заготовка шестерни из стали 40ХН получается в 2-х вариантах:

- штамповка на молоте обычной точности;
- штамповка на ГКМ.

Эскиз детали приведен на рисунке 3. Припуски рассчитать для следующих поверхностей:

- для наружного диаметра зубчатого венца  $\varnothing 160h10$ ;
- для внутреннего диаметра  $\varnothing 42H7 \left( \begin{smallmatrix} +0,025 \\ \end{smallmatrix} \right)$ ;
- для торцовых поверхностей в размеры 40 и 60 мм.

Последовательность обработки отверстия:

1-й вариант: рассверливание, чистовое зенкерование, протягивание.

2-й вариант: черновое зенкерование, чистовое зенкерование, протягивание.

Обработка наружной поверхности  $\varnothing 160h10$  (1-й и 2-й варианты):

черновое обтачивание, чистовое обтачивание.

Обработка торцов (1-й и 2-й варианты): для размера  $l = 40$  мм – черновое и чистовое подрезание торцов; для размера  $l_l = 60$  мм – черновое подрезание торцов. Способы установки выбрать самостоятельно на каждой из операций.

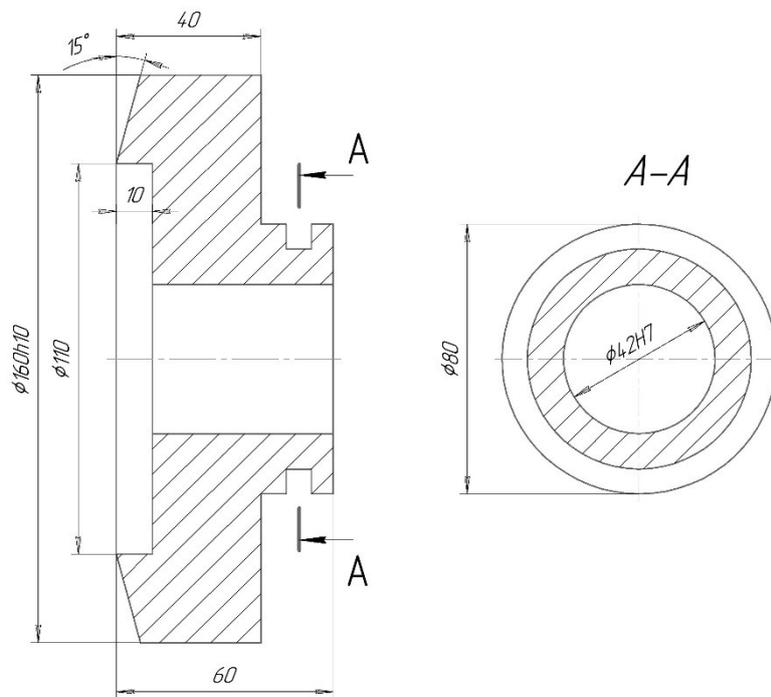


Рисунок 3 – Эскиз детали - шестерня

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 4  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На одностороннем центральном станке с ручным управлением устанавливают заготовку валика с фрезерованными торцами и центруют с одной стороны. После этого открепляют заготовку, поворачивают на  $180^\circ$ , помещают в приспособление и снова закрепляют. Затем центруют заготовку с другой стороны.

б) На двухстороннем центральном автомате заготовки из магазинного устройства подаются в рабочую зону, закрепляются, центруются с двух сторон, открепляются автоматически и удаляются из рабочей зоны. После этого цикл работы автомата повторяется.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, составить схемы обработки. Для действий, выполняемых в пункте «а», привести состав и последовательность приемов работы, связанных с операцией.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Заготовка рычага из стали 45 получена горячей штамповкой на молотах (повышенная точность штамповки). Эскиз детали показан на рисунке 4.

Рассчитать припуски для  $\varnothing 40H6$ ,  $\varnothing 27H7$ , торцовых поверхностей  $\varnothing 40$ ,  $\varnothing 27$ .

Заданы следующие маршруты обработки поверхностей:

а)  $\varnothing 40H6 \left( \begin{smallmatrix} +0,016 \\ \end{smallmatrix} \right)$  – черновое зенкерование, чистовое зенкерование, тонкое растачивание;

б)  $\varnothing 27H7 \left( \begin{smallmatrix} +0,021 \\ \end{smallmatrix} \right)$  – сверление, чистовое зенкерование, тонкое растачивание;

в) размер  $40h10 \left( \begin{smallmatrix} -0,1 \\ \end{smallmatrix} \right)$  – черновое и чистовое фрезерование с одной стороны, после переустановки такая же обработка с другой стороны. Операция выполняется на карусельно – фрезерном станке модели 621.

Сверление и зенкерование черновое и чистовое выполняется на агрегатном станке. Тонкое растачивание производится на алмазно-расточном станке с установкой по отверстиям рычага с помощью калиброванных оправок.

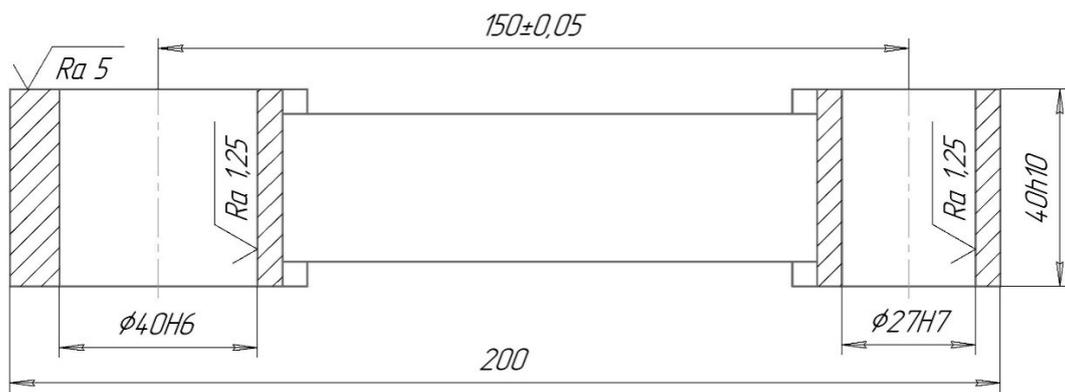


Рисунок 4 – Эскиз детали - рычаг

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 5**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На вертикально-сверлильном станке модели 2Н118 в заготовке диска сверлятся шесть отверстий  $\varnothing 14$  мм и снимаются фаски  $1,5 \times 45^\circ$ . После переустановки заготовки зенкеруется шесть отверстий последовательно и снимаются фаски  $1,5 \times 45^\circ$ .

Для определения положения осей отверстий используется универсальный поворотный стол, настроенный на деление на шесть частей.

б) Указанная в пункте «а» обработка выполняется на малом агрегатном станке с вертикальными силовыми многошпиндельными головками и круглым поворотным 6-ти позиционным столом.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, составить схемы обработки. Для условий пункта «а» привести состав и последовательность приемов управления станком, связанных с переходом.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Заготовка стакана подшипника из чугуна СЧ15 отливается в постоянную форму (кокиль). Эскиз детали показан на рисунке 5.

Рассчитать припуски на отверстие  $\varnothing 72H6^{(+0,019)}$ , наружную поверхность  $\varnothing 100h8^{(-0,054)}$  и торцы фланца –  $15h10^{(-0,07)}$ .

Маршруты обработки поверхностей следующие:

а) отверстия  $\varnothing 72H6$  – черновое растачивание, чистовое растачивание, тонкое растачивание;

б) наружной поверхности  $\varnothing 100h8$  – черновое и чистовое обтачивание, шлифование предварительное;

в) торцов фланца –  $15h10$  - точение черновое и чистовое; торцы обрабатываются последовательно. Внутренний торец шлифуется одновременно с  $\varnothing 100h8$  для обеспечения перпендикулярности торца оси наружной поверхности. Черновая и чистовая обработка поверхностей выполняются на вертикальном 8-ми шпиндельном токарном полуавтомате модели 1К282.

При тонком растачивании заготовка устанавливается на установочную оправку с зазором  $S_{min} = 0,01$  мм по отверстию  $\varnothing 72$  с допуском после чистового растачивания. После закрепления заготовки в приспособлении оправка удаляется и ведется тонкое растачивание этого отверстия.

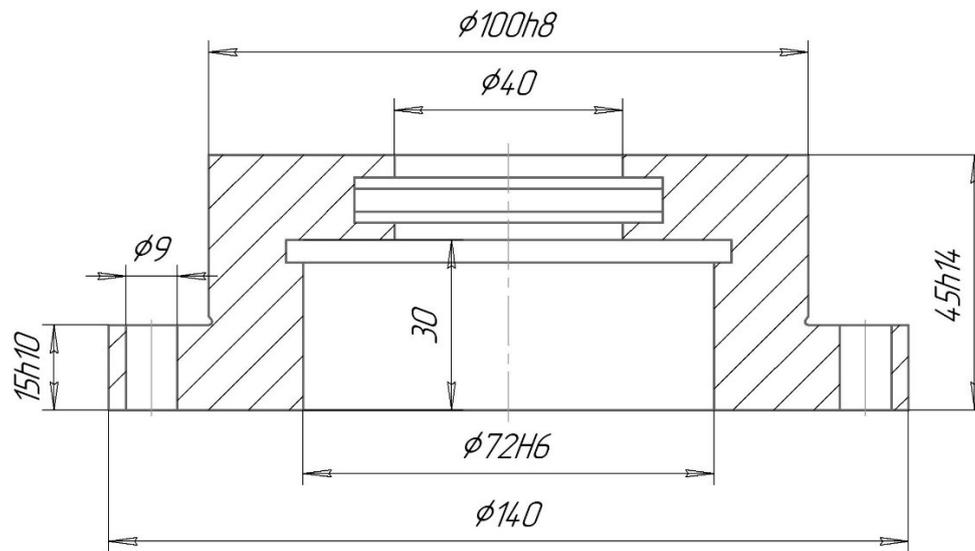


Рисунок 5 – Эскиз детали – стакан подшипника

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 6**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На круглошлифовальном станке с ЧПУ модели 3М151Ф2 производится шлифование трех ступеней вала  $\varnothing 40$ ,  $\varnothing 50$  и  $\varnothing 80$  мм с припусками на обработку для первой ступени 0,3 мм на диаметр, для второй- 0,4 мм на диаметр и для третьей – 0,6 мм на диаметр. Станок настроен так, что подача на глубину  $S_f$  составляет на двойной ход – 0,015 мм/дв. ход для первой ступени, а для второй и третьей ступени – 0,02 мм/дв. ход.

б) Тот же валик в условиях массового производства шлифуется на трех станках модели 3М161Е, на каждом из которых обрабатывается одна ступень вала заданного размера с припусками на обработку, указанные в пункте «а». Скорость врезной подачи шлифовальной бабки составляет для  $\varnothing 40$  мм – 0,15 мм/мин, для  $\varnothing 50$  мм – 0,2 мм/мин и для диаметра 60 мм – 0,8 мм/мин. Чем вызваны разные величины врезной подачи?

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пунктов «а» и «б» составить эскизы обработки.

Для пункта «а» привести состав и последовательность приемов управления станком, связанных с обработкой поверхности.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Заготовка бугелей коренных шеек коленвала из чугуна СЧ20 получена литьем в землю по металлическим моделям при машинной формовке (1-й класс точности литья). Эскиз детали показан на рисунке 6.

Рассчитать припуски на обработку для следующих поверхностей:

отверстия  $\varnothing 60H6 \begin{pmatrix} +0,019 \\ \end{pmatrix}$ , торцов в размер  $45h10 \begin{pmatrix} -0,1 \\ \end{pmatrix}$ , плоскостей в размер  $40h12$ ,  
отверстия  $\varnothing 12H7 \begin{pmatrix} +0,018 \\ \end{pmatrix}$ , отверстия  $\varnothing 14H10$ .

Маршруты обработки поверхностей следующие:

- плоскость разъема  $40h12$ : черновое и чистовое фрезерование, предварительное шлифование;
- плоскость под гайку  $40h12$  – черновое торцовое зенкерование (цекование);
- торцы  $45h10 \begin{pmatrix} -0,1 \\ \end{pmatrix}$  - черновое и чистовое фрезерование;
- отверстие  $\varnothing 60H6$  - черновое и чистовое зенкерование, чистовое растачивание в сборе с блоком цилиндров, тонкое растачивание в сборе.

**Примечание 1:** при чистовом растачивании учесть возможность несовпадения центров полуотверстий по высоте и в горизонтальной плоскости;

- отверстие  $\varnothing 14H10$  - сверление, чистовое зенкерование;

- отверстие  $\varnothing 12H7$  - сверление, зенкерование черновое, зенкерование чистовое в сборе с блоком цилиндров, развертывание чистовое, развертывание тонкое.

**Примечание 2:** сверление и зенкерование отверстий  $\varnothing 14H10$  и  $\varnothing 12H7$ , а также торцовое зенкерование ( $40h12$ ) выполняется на агрегатном многопозиционном станке с поворотным столом.

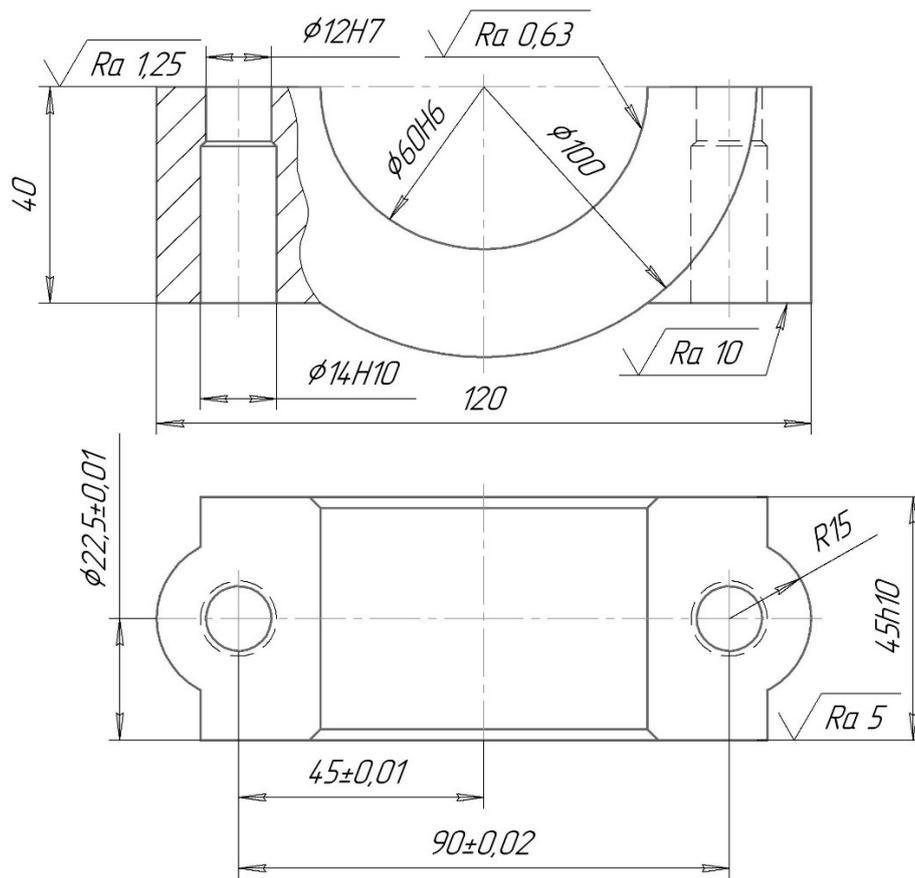


Рисунок 6 – Эскиз детали – бугель коренной шейки коленвала

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 7**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовка гладкого пальца  $\varnothing 40$  мм и длиной 100 мм шлифуется на трех отдельно работающих бесцентрово-шлифовальных полуавтоматах модели 3М184И с удалением припусков на первом станке 0,25 мм, на втором – 0,1 мм и на третьем – 0,05 мм на диаметр. Зернистость кругов подобрана таким образом, что на первом станке обеспечивается предварительное, на втором – чистовое и на третьем – тонкое шлифование поверхности пальца.

б) Указанная в пункте «а» обработка пальца выполняется на автоматической линии из трех бесцентрово-шлифовальных автоматов модели 3М184И.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пункта «а» составить эскизы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Трехступенчатый вал (сталь 45) изготавливают из штампованной заготовки II класса точности (рисунок 7). Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрированы отверстия. Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществлялось по поверхностям  $D_1$  и  $D_3$  ( $D_1=D_3=25$  мм). Шейка вала с диаметром ступени  $D_2$  имеет размер  $\varnothing 55h6_{(-0,019)}$ .

Маршрут обработки ступени  $D_2$  следующий: черновое обтачивание; чистовое обтачивание; предварительное шлифование; окончательное шлифование.

Вся указанная обработка выполняется с установкой заготовки в центрах.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки  $D_2$ .



Рисунок 7 – Эскиз детали – ступенчатый вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 8**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На внутришлифовальном станке модели 3К227А обрабатывается заготовка шестерни с диаметром отверстия 60 мм и наружным диаметром 200 мм. Производится шлифование отверстия  $\varnothing 60$  мм с припуском 0,35 мм на диаметр и подачей на глубину  $S_f = 0,01$  мм/дв.ход., а также шлифуется торец ступицы  $\varnothing 90$  мм с припуском 0,2 мм и подачей на глубину 0,02 мм/дв.ход.

б) Отверстие заготовки шестерни шлифуется на внутришлифовальном полуавтомате модели СШ162, а торец шлифуется на плоскошлифовальном станке с круглым столом модели 3Д754. Режим обработки и величины припусков на обработку те же, что и в пункте «а».

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пунктов «а» и «б» дать эскизы обработки.

Для пункта «а» при шлифовании отверстия привести состав и последовательность приемов управления станком, связанных с обработкой поверхности. Шлифование производится без измерения.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Четырехступенчатый вал (рисунок 8) длиной  $L=250$  мм изготавливают из штампованной заготовки II класса точности. На фрезерно-центровальной операции заготовка базировалась по поверхностям  $D_1$  и  $D_4$  ( $D_1 = D_4 = 45$  мм). Шейка вала с диаметром ступени  $D_3$  имеет размер  $\varnothing 55g6 \begin{pmatrix} -0,010 \\ -0,029 \end{pmatrix}$ . Маршрут обработки поверхности  $D_3$  следующий: черновое обтачивание, чистовое обтачивание, предварительное шлифование, окончательное шлифование. Перед предварительным шлифованием предусматривается термообработка заготовки в печах. Допускаемую удельную кривизну после термообработки определить по справочнику [17]. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам для обработки шейки  $D_3$ .

Рисунок 8 – Эскиз детали – четырехступенчатый вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 9**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На вертикально-фрезерном станке модели 6Р11 обрабатывается заготовка корпусной детали. В машинные тиски вручную устанавливается заготовка и производится черновое фрезерование плоскости «А», а затем поднимается стол и производится чистовое фрезерование той же плоскости. Затем заготовка открепляется, поворачивается на угол  $180^\circ$ , устанавливается в тиски и закрепляется. После этого производится черновое и чистовое фрезерование плоскости «Б».

б) Обработка плоскостей «А» и «Б» производится следующим образом. Станок настраивается на черновое фрезерование плоскости «А» и обрабатывается заданная партия заготовок. Далее аналогичным образом станок настраивается на чистовое фрезерование плоскости «А», черновое и чистовое фрезерование плоскости «Б».

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пунктов «а» и «б» составить эскизы обработки.

Для пункта «а» привести состав и последовательность приемов, связанных с установкой и снятием детали. Какие преимущества и недостатки возникают для каждого из вариантов построения обработки плоскостей?

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Трехступенчатый вал (рисунок 9, а) длиной  $L=300$  мм изготавливают из штампованной заготовки II класса точности на горизонтально-ковочной машине ( $D_2=90$  мм;  $L_1=100$  мм;  $L_2=50$  мм). Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрированы отверстия. При дальнейшей обработке установка заготовки выполняется в центрах.

Шейка вала с диаметром ступени  $D_3$  имеет размер  $\varnothing 60h6(-0,019)$ .

Маршрут обработки ступени  $D_3$  следующий: черновое обтачивание; чистовое обтачивание; тонкое обтачивание; окончательное шлифование.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки  $D_3$ .

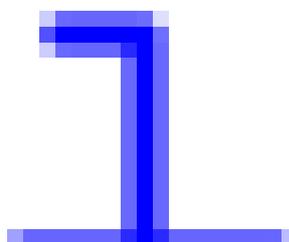


Рисунок 9 – Эскизы ступенчатого вала

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 10**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовка небольшой корпусной детали обрабатывается на карусельно-фрезерном станке модели 621. Заготовка устанавливается и закрепляется в специальном пневматическом приспособлении при непрерывном медленном вращении стола станка. Затем заготовка проходит под первой шпиндельной бабкой, где производится черновое фрезерование плоскости «1». При дальнейшем движении стола заготовка проходит под второй шпиндельной бабкой и при этом выполняется чистовое фрезерование плоскости «1». Когда заготовка подходит к рабочему, он открепляет её, переворачивает и устанавливает в соседнее приспособление. После этого заготовка вместе со столом станка совершает еще один оборот и производится черновое и чистовое фрезерование плоскости «2». Обработанную заготовку рабочий снимает и складывает в тару обработанных заготовок. На столе станка закреплено в чередующемся порядке восемь приспособлений.

б) Указанная в пункте «а» обработка плоскостей «1» и «2» производится на двух отдельных карусельно-фрезерных станках модели 621. Причем на каждом из станков обрабатывается одна плоскость заготовки. Каждый станок оснащен восемью одинаковыми приспособлениями.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пункта «а» составить эскизы обработки. Дать схему компоновки станка (вид в плане).

При каких условиях целесообразен тот или иной вариант обработки плоскостей.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Трехступенчатый вал (рисунок 9, б) изготавливают из штампованной заготовки II класса точности на горизонтально-ковочной машине. Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. При дальнейшей обработке установка выполняется в трехкулачковом патроне с упором в торец. Шейка вала с диаметром ступени  $D_3$  имеет размер  $\varnothing 70h6_{(-0,019)}$ .

Маршрут обработки ступени  $D_3$  следующий: черновое обтачивание; чистовое обтачивание; тонкое обтачивание; окончательное шлифование.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки  $D_3$ .

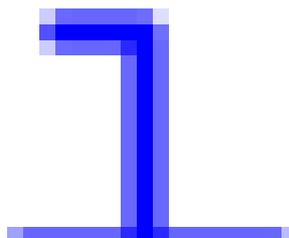


Рисунок 9 – Эскизы ступенчатого вала

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 11**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На двух вертикально-протяжных полуавтоматах модели 7Б64 протягивается шлицевое отверстие в заготовке шестерни. На одном станке обработка ведется круглой протяжкой, а на другом – шлицевой.

б) На горизонтально-протяжном станке модели 7Б55 комбинированной протяжкой обрабатывается шлицевое отверстие шестерни в один проход без снятия протяжки.

в) На вертикально-протяжном полуавтомате модели 7В75Д, имеющем два ползуна и два поочередно подводимых стола, обрабатывается отверстие шестерни двумя протяжками - круглой и шлицевой.

г) На станке модели 7В75Д комплектом протяжек обрабатывается шатун и крышка шатуна. Обработке подвергаются полуотверстие, плоскости стыка и боковые поверхности.

Для всех вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы и дать эскизы обработки. Для пункта «б» привести состав и последовательность приемов работы, связанных с операцией.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Диск с центральным отверстием (рисунок 10) высотой  $L=35$  мм изготавливают из углеродистой стали. Заготовка — поковка II класса (нормальной) точности, ее изготавливают на горизонтально-ковочной машине. Обработка отверстия  $D_2$  размером  $\text{Ø}80\text{H}8^{(+0,046)}$  мм осуществляется за два установка по следующему маршруту: черновое растачивание с базированием по наружной необработанной поверхности  $D_1$  в трехкулачковом самоцентрирующем патроне; черновое обтачивание наружной поверхности  $D_1$  с базированием по обработанному отверстию  $D_2$  на оправку; чистовое растачивание отверстия  $D_2$  с базированием по поверхности  $D_1$ ; тонкое растачивание отверстия  $D_2$  в окончательный размер с базированием по той же поверхности. Рассчитать припуски на поверхность  $D_2$ . Наружный диаметр диска  $D_1=180$  мм, а его ширина  $L=50$  мм.

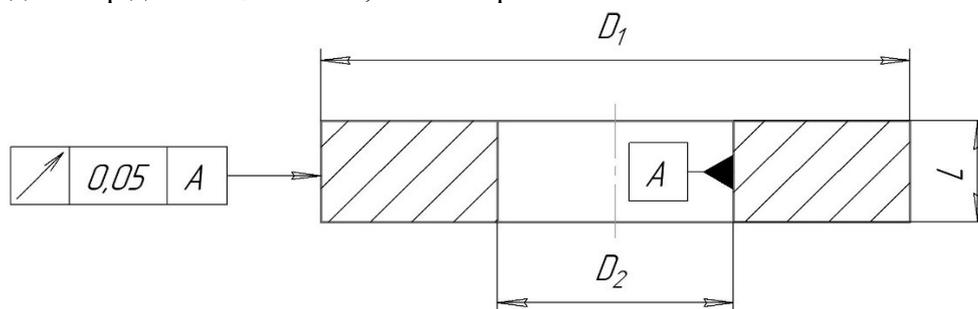


Рисунок 10 – Эскиз детали – диск

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 12**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На горизонтально-расточном станке модели 2620ВФ1, имеющем поворотный стол, совершающий продольное и поперечное перемещения, обрабатываются четыре отверстия одинаковых размеров в корпусной заготовке средних размеров. Обработка этих отверстий ведется с четырех сторон – по одному с каждой из сторон - наборами консольно закрепленных инструментов последовательно сверлом, расточным резцом, зенкером и разверткой. Закрепленная на столе заготовка поворачивается вместе с верхней частью стола на  $90^{\circ}$ . Переходы обработки с каждой из сторон установить (назначить) самостоятельно.

б) В заготовке крупной корпусной детали обрабатываются четыре отверстия одинаковых размеров на горизонтально-расточном станке модели 2651Ф1. Станок имеет поперечно-подвижную переднюю стойку и неподвижную плиту, на которой устанавливается заготовка. Обработка этих отверстий ведется с четырех сторон - по одному с каждой стороны - путем переустановки наборами консольно закрепленных инструментов последовательно сверлом, расточным резцом, зенкером и разверткой. Переходы обработки с каждой из сторон назначить самостоятельно.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы и дать эскизы обработки с одной из сторон.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Диск с центральным отверстием (рисунок 10) изготавливают из углеродистой стали. Заготовка — поковка II класса (нормальной) точности, ее изготавливают на горизонтально-ковочной машине. Обработка отверстия  $D_2$  размером  $\text{Ø}40\text{H}7^{(+0,025)}$  мм осуществляется за один установ по следующему маршруту: черновое зенкерование отверстия с базированием по наружной необработанной поверхности  $D_1$  в трехкулачковом самоцентрирующем патроне; черновое развертывание; чистовое развертывание; тонкое развертывание в окончательный размер. Рассчитать припуски на поверхность  $D_2$ . Наружный диаметр диска  $D_1=150$  мм, а его ширина  $L=35$  мм.

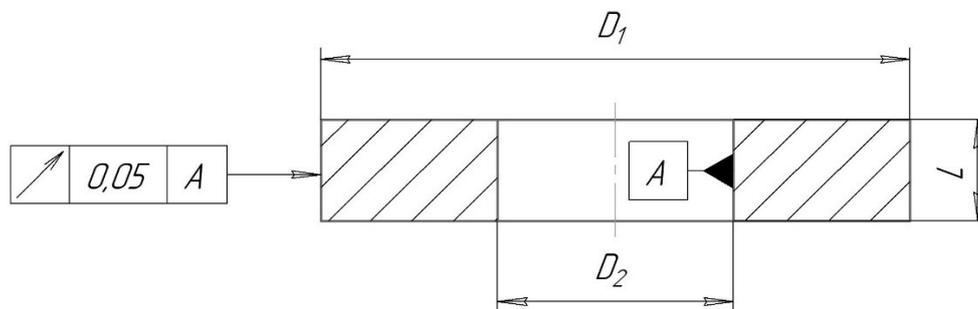


Рисунок 10 – Эскиз детали – диск

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 13**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовку зубчатого колеса с заранее подготовленным отверстием устанавливают в патроне токарно-винторезного станка модели 1А616П по наружной поверхности левой ступицы и большому торцу. Проходным резцом обтачивают поверхность обода зубчатого колеса до  $\varnothing 190_{-0,3}$  мм напроход. Повернув резцедержатель, проходным упорным резцом обтачивают правую ступицу до  $\varnothing 70$  мм. Повернув резцедержатель еще раз, подрезным резцом обтачивают правый торец обода зубчатого колеса и торец правой ступицы. Открепив заготовку, поворачивают её на  $180^\circ$ , и снова устанавливают и закрепляют на станке тем же способом. С другой стороны подрезным резцом последовательно подрезают второй торец обода зубчатого колеса и торец второй ступицы, обеспечивая ширину обода  $22_{-0,28}$  мм, ширину второй ступицы 20 мм и общую ширину зубчатого колеса  $54_{-0,5}$  мм.

б) В условиях массового производства на токарном многорезцовом одношпиндельном полуавтомате мод.1Н713 производится окончательная токарная обработка зубчатого колеса. Способ установки заготовки на шлицевой оправке по отверстию и с упором в левый торец.

С продольного суппорта одновременно обтачивают венец зубчатого колеса напроход до  $\varnothing 190_{-0,3}$  мм и наружную поверхность ступицы до  $\varnothing 70$  мм. С поперечного суппорта одновременно подрезают торцы обода зубчатого колеса, обеспечивая ширину обода  $22_{-0,28}$  мм и ширину второй ступицы 20 мм и подрезают торец ступицы, обеспечивая общую ширину зубчатого колеса  $54_{-0,5}$  мм.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Чугунную втулку (рисунок 11) изготавливают центробежным литьем на машинах с вертикальной осью вращения. Отливка 3 класса точности. Обрабатывают поверхность  $D_2$  размером  $\varnothing 60H8^{+0,046}$  мм. Черновое и получистовое растачивание этой поверхности производят на токарном станке с установкой в трехкулачковом патроне с базированием по окончательно обработанной поверхности  $D_1$ . Обработка в окончательный размер производится черновым шлифованием. Для повышения износостойкости перед шлифованием введена закалка ТВЧ поверхности отверстия. Рассчитать припуски на поверхность  $D_2$ .

Рисунок 11 – Эскиз детали – втулка

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 14**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовка корпусной детали устанавливается на столе радиально-сверлильного станка модели 2М55. Вначале с помощью спирального комбинированного сверла выполняют последовательное сверление четырех отверстий диаметром 14 мм с зенкерованием фасок под углом  $90^\circ$  до диаметра 18 мм. Затем, поменяв инструмент, специальным хвостовым зенкером выполняют последовательное зенкерование четырех отверстий  $\varnothing 15,7^{+0,12}$  мм. Далее, еще раз поменяв инструмент, выполняется последовательное развертывание четырех отверстий диаметром 16Н9 мм.

б) В условиях массового производства на 12-ти шпиндельном агрегатном вертикально-сверлильном станке обрабатываются четыре отверстия диаметром 16Н9<sup>(+0,043)</sup> мм в корпусной детали. Обработка осуществляется на четырехпозиционном поворотном столе станка: I позиция – загрузочная; II позиция – сверление четырех отверстий диаметром 14 мм с зенкерованием фасок под углом  $90^\circ$  до диаметра 18 мм; III позиция – зенкерование четырех отверстий диаметром  $15,7^{+0,12}$  мм; IV позиция – развертывание четырех отверстий диаметром 16Н9 мм. Все инструменты установлены в общей многошпиндельной коробке: сверла (4шт) спиральные комбинированные диаметром 14 мм; зенкеры (4шт) специальные хвостовые диаметром 15,7 мм; развертки (4шт) специальные машинные цельные для отверстий диаметром 16Н9 мм.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для условий пункта «б» дать схему расположения позиций агрегатного станка (вид в плане). Составить эскиз обработки для позиций II, III и IV.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Чугунная заготовка шестерни (рисунок 12) получена литьем в кокиль 3 класса точности. Отверстие  $D_2$  имеет размер  $\varnothing 55H7$  и обрабатывается по следующему маршруту: зенкерование черновое; развертывание черновое; развертывание чистовое; развертывание тонкое.

Базирование осуществляется по обработанной начисто наружной поверхности  $D_1$ . Рассчитать припуски на поверхность  $D_2$ .

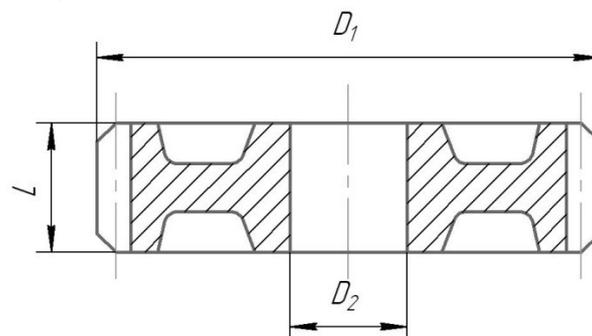


Рисунок 12 – Эскиз детали – шестерня

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 15**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На внутришлифовальном полуавтомате модели 3М225БФ2 с ЧПУ обрабатывается заготовка шестерни – сателлита с диаметром отверстия 46,2 мм и наружным диаметром 85 мм. Заготовка устанавливается в мембранном патроне.

Выполняется шлифование отверстия  $\varnothing 46,2$  мм с припуском 0,30 мм на диаметр и подачей на глубину  $S_t = 0,015$  мм/дв.ход, а также шлифуется торец сателлита  $\varnothing 85$  мм с припуском 0,2 мм и подачей на глубину 0,02 мм/дв.ход. Обработка производится с измерением.

б) Отверстие заготовки шестерни – сателлита шлифуется на внутришлифовальном станке модели 3К227В, а торец шлифуется на плоскошлифовальном станке модели 3Е710А с крестовым (прямоугольным) столом. Режимы обработки и величины припусков на обработку те же, что и в пункте «а».

Для обработки на внутришлифовальном станке заготовка устанавливается в мембранном патроне, а для обработки на плоскошлифовальном станке – на магнитной плите.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Для пунктов «а» и «б» дать эскизы обработки. Для пункта «а» привести состав и последовательность приемов управления станком, связанных с обработкой поверхности.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

У корпусной детали (рисунок 13) обрабатывают отверстия  $D_1$  и  $D_2$  с размером  $\varnothing 60H8^{(+0,046)}$  мм. Заготовкой является чугунная отливка с наибольшим габаритным размером  $L_{max}$ , выполненная по 2-му классу точности. При обработке отверстий используют базирование по обработанной поверхности Б и двум отверстиям, обработанным с точностью по 7-му качеству. Установку заготовок производят в приспособление с пневматическим приводом с прижимом к опорной поверхности.

Обработка отверстий  $D_1$  и  $D_2$  выполняется по следующему маршруту: растачивание черновое; растачивание чистовое; растачивание тонкое. Погрешность установки в результате осадки заготовки определить по справочнику.

Произвести расчет промежуточных припусков и промежуточных размеров для отверстий  $D_1$  и  $D_2$ .

Рисунок 13 – Эскиз корпусной детали

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 16**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На круглошлифовальном полуавтомате модели 3К151ВФ20 с ЧПУ производится шлифование двух ступеней оси  $\varnothing 45$  и  $\varnothing 60$  мм с припусками на обработку для первой ступени 0,3 мм на диаметр, для второй – 0,4 мм на диаметр. Станок настроен так, что подача на глубину  $S$  составляет на двойной ход – 0,015 мм/дв.ход для первой ступени и 0,02 мм/дв.ход для второй ступени.

Открепив заготовку, поворачивают её на  $180^\circ$  и снова устанавливают и закрепляют на станке. С другой стороны оси также выполняют шлифование двух ступеней. Диаметры ступеней, режимы шлифования и величины припусков на обработку те же, что и для первой стороны. Заготовка устанавливается в центрах и поводковом патроне.

б) Первую часть действий, связанную с обработкой оси с одной стороны, выполняют на круглошлифовальном станке модели 3М151. После этого заготовку передают на второй круглошлифовальный станок такой же модели, где производят обработку с другой стороны. Режимы обработки и величины припусков на обработку те же, что и в пункте «а». Способ установки заготовки – в центрах с использованием хомутика.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы и составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

У корпусной заготовки (рисунок 13) обрабатывают поверхность  $A$  размером  $L \times B$ , и при этом необходимо выдерживать размер  $H$  равный  $450 \text{ d}9_{-0,385}^{-0,230}$ . Заготовкой является чугунная отливка, выполненная по 2-му классу точности. Допуск на размер  $H$  у заготовки  $IT_0 = 1,6$  мм. При обработке поверхности  $A$  используют базирование по необработанной нижней поверхности  $B$ . Поверхность  $A$  обрабатывается по следующему маршруту: черновое фрезерование; чистовое фрезерование. Произвести расчет припусков на обработку поверхности  $A$ .

Рисунок 13 – Эскиз корпусной детали

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 17**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

Заготовка вала – шестерни имеет четыре ступени с возрастанием их диаметров от одного конца к другому, а со стороны её головки имеется глухое отверстие.

На фрезерно-центровальном станке модели МР-71 фрезеруют торцы заготовки, обеспечивая её длину равной 268<sub>-1,35</sub> мм. Затем центруют заготовку со стороны её хвостовика с получением центрального отверстия с условным обозначением «Отв. центр. С6,3 ГОСТ 14034-74», а со стороны головки зенкуют внутреннюю базирующую фаску 5×30°. Способ установки заготовки – на призмы.

На токарном гидрокопировальном полуавтомате модели ЕМ473 с использованием левого ползуна предварительно обтачивают четыре ступени вала – шестерни Ø53, Ø62, Ø67 и Ø82 мм. На токарном станке заготовка устанавливается в центрах и поводковом патроне.

На этом же станке с использованием правого ползуна выполняется чистовое обтачивание этих же ступеней до Ø51,4; Ø60; Ø65; Ø80,6 и снимают три фаски 2×45° с первых трех ступеней.

На круглошлифовальном полуавтомате модели ЗК151ВФ20 с ЧПУ выполняется предварительное шлифование первой и четвертой ступеней методом врезного шлифования. Скорость врезной подачи шлифовальной бабки составляет для Ø51,4 – 0,15 мм/мин, а для диаметра 80,6 мм - 0,8 мм/мин. Чем вызваны разные величины подач врезного шлифования? Способ установки заготовки при шлифовании – в центрах с использованием хомутика.

Выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Выделить технологические переходы, составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Трехступенчатый вал (сталь 45) изготавливают из штампованной заготовки II класса точности (рисунок 14). Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществлялось по поверхностям  $D_1$  и  $D_3$  ( $D_1=D_3=25$  мм). Шейка вала с диаметром ступени  $D_2$  имеет размер Ø55h6<sub>(-0,019)</sub>.

Маршрут обработки ступени  $D_2$  следующий: черновое обтачивание; чистовое обтачивание; предварительное шлифование; окончательное шлифование.

Вся указанная обработка выполняется с установкой заготовки в центрах.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки  $D_2$ .



Рисунок 14 – Эскиз детали – ступенчатый вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 18**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовку четырехступенчатого валика устанавливают в патроне на токарно-винторезном станке 1М61 и подрезным резцом обрабатывают правый торец заготовки, а центровочным сверлом центруют его с получением центрового отверстия с условным обозначением «Отв. цент. С 6,3 ГОСТ 14034-74». Открепив заготовку, поворачивают её на  $180^\circ$ , и снова устанавливают и закрепляют на станке. Затем подрезают второй торец, обеспечивая длину заготовки равной 320 мм, и центруют её с другой стороны.

Проходным упорным резцом предварительно обтачивают три ступени до  $\varnothing 60$ ,  $\varnothing 70$  и  $\varnothing 90$  мм, вторым резцом снимают фаски размером  $2 \times 45^\circ$  с каждой из ступеней; повернув резцедержатель, канавочным резцом прорезают канавки 1 и 2 между ступенями. Открепив заготовку, еще раз поворачивают её на  $180^\circ$  и еще раз устанавливают и закрепляют на станке. С другой стороны валика протачивают одну ступень  $\varnothing 60$ , снимают две фаски  $2 \times 45^\circ$  и прорезают канавку 3.

б) Этот же валик в условиях массового производства вначале обрабатывается на фрезерно-центровальном станке МР-71, где фрезеруют торцы и центруют заготовку с двух сторон. Способ установки заготовки – на призмы.

На токарном гидрокопировальном полуавтомате модели 1719 с копировального суппорта предварительно обтачивают три ступени до  $\varnothing 60$ ,  $\varnothing 70$  и  $\varnothing 90$  мм и снимают фаски с каждой из ступеней, а с поперечного суппорта прорезают канавки между ступенями.

На таком же полуавтомате с копировального суппорта предварительно обтачивают с другой стороны одну ступень  $\varnothing 60$  мм и снимают фаску со ступени  $\varnothing 90$  мм, а с поперечного суппорта прорезают канавку и снимают фаску с крайней ступени. При обработке на токарных станках заготовка устанавливается в центрах и поводковом патроне.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Четырехступенчатый вал (рисунок 15) длиной  $L=250$  мм изготавливают из штампованной заготовки II класса точности. На фрезерно-центровальной операции заготовка базировалась по поверхностям  $D_1$  и  $D_4$  ( $D_1 = D_4 = 45$  мм). Шейка вала с диаметром ступени  $D_3$  имеет размер  $\varnothing 55 \text{g6} \begin{pmatrix} -0,010 \\ -0,029 \end{pmatrix}$ . Маршрут обработки поверхности  $D_3$  следующий: черновое обтачивание, чистовое обтачивание, предварительное шлифование, окончательное шлифование. Перед предварительным шлифованием предусматривается термообработка заготовки в печах. Допускаемую удельную кривизну после термообработки определить по справочнику [17]. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам для обработки шейки  $D_3$ .

Рисунок 15 – Эскиз детали – четырехступенчатый вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 19**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) Заготовку пятиступенчатого валика устанавливают в патроне на токарно-винторезном станке модели 16С16А и подрезным резцом обрабатывают правый торец заготовки, а центровочным сверлом центруют его с получением центровочного отверстия с условным обозначением «Отв. центр. С 6,3 ГОСТ 14034-74».

Открепив заготовку, поворачивают её на  $180^\circ$ , и снова устанавливают и закрепляют на станке. Затем подрезают второй торец, обеспечивая длину заготовки равной 420 мм, и центруют её с другой стороны.

Проходным упорным резцом предварительно обтачивают четыре ступени до  $\varnothing 35$ ,  $\varnothing 40$ ,  $\varnothing 50$  и  $\varnothing 70$  мм, повернув резцедержатель вторым резцом снимают фаски размером  $2 \times 45^\circ$  с первой и четвертой ступени, еще раз повернув резцедержатель, канавочным резцом прорезают канавку между второй и третьей ступенями. Открепив заготовку, еще раз поворачивают её на  $180^\circ$  и еще раз устанавливают и закрепляют на станке. С другой стороны валика протачивают одну ступень  $\varnothing 35$  мм и снимают две фаски  $2 \times 45^\circ$ .

б) Этот же валик в условиях крупносерийного производства вначале обрабатывается на фрезерно-центровальном станке МР-76, где фрезеруют торцы и центруют заготовку с двух сторон. Способ установки заготовки – на призмы.

На токарном многорезцовом полуавтомате модели 1Н713 с продольного суппорта предварительно обтачивают четыре ступени до  $\varnothing 35$ ,  $\varnothing 40$ ,  $\varnothing 50$  и  $\varnothing 70$  мм, а с поперечного суппорта снимают две фаски с первой и четвертой ступени и прорезают канавку.

На таком же полуавтомате с продольного суппорта предварительно обтачивают ступень  $\varnothing 35$  мм, а с поперечного суппорта снимают две фаски  $2 \times 45^\circ$ . При обработке на токарных станках заготовка устанавливается в центрах и поводковом патроне.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы, составить схемы обработки.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Для изготовления втулки принят горячекатаный прокат обычной точности из стали 45. Эскиз детали приведен на рисунке 16.

Расчет припусков выполнить: а) для отверстия  $\varnothing 20H6 \begin{pmatrix} +0,013 \\ \end{pmatrix}$ ; б) для наружной поверхности  $\varnothing 32h7$ ; в) для торцов по размеру  $40h14$ .

Задан следующий порядок обработки.

1. Подрезка торца, зацентровывание коротким сверлом с  $2\varphi = 90^\circ$ , сверление отверстия на полную длину, предварительное обтачивание наружной поверхности, зенкерование чистовое, снятие наружной фаски, развертывание нормальное, развертывание тонкое, отрезание заготовки в размер  $L$  с припуском на обработку. Операция выполняется на токарно-револьверном станке, закрепление прутка производится в 3-кулачковом патроне.

2. Чистовое обтачивание наружной поверхности  $\varnothing 32$  и зачистка торцов в окончательный размер  $L = 40$  мм. Операция выполняется на многорезцовом полуавтомате с посадкой заготовки на оправку запрессовкой.

3. Предварительное шлифование  $\varnothing 32$  в окончательный размер. Посадку на оправку с зазором  $S_{min} = 0,01$  мм. Операция выполняется на кругло – шлифовальном станке.

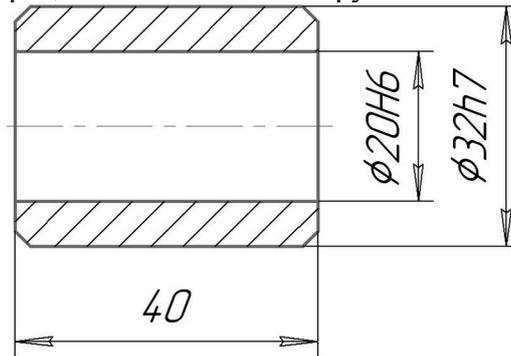


Рисунок 16- Эскиз детали - втулка

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко

**ЗАДАНИЕ К ЗАЧЕТУ № 20**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование**

1. Применяя способность анализировать документацию, описывающую технологическое оборудование (ОПК-9.1) выполните практическое задание:

а) На фрезерно-центровальном станке модели МР-76 в заготовке полого вала-шестерни вначале одновременно фрезеруют торцы и зенкеруют внутренние базирующие фаски с двух сторон. Способ установки заготовки – на призмы. Затем на специальном многолезцовом копировальном полуавтомате модели НТ502 предварительно обтачивают венец вала-шестерни. На том же станке предварительно подрезают торцы у венца вала-шестерни и окончательно подрезают торец со стороны его головки.

На станке НТ502 предварительно обтачивают шейку вала-шестерни со стороны его головки. Затем на станке НТ502 предварительно обтачивают поверхность хвостовика вала-шестерни и далее на таком же станке окончательно подрезают торцы венца вала-шестерни. При обработке на токарных станках заготовка устанавливается в грибковых центрах и поводковом патроне.

Передача заготовок от станка к станку производится в специальной таре по рольгангу.

б) Указанные в пункте «а» действия выполняются на автоматической линии, состоящей из фрезерно-центровального автомата и пяти токарных копировально-многолезцовых автоматов. Передача заготовок производится системой манипуляторов (роботов), расположенных над станками.

Для обоих вариантов выделить отдельные технологические операции, дать им названия и определить их структуру. Для каждого варианта выделить технологические переходы. Дать схемы фрезерно-центровальной и токарной обработок.

2. Применяя способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов (ОПК-13.2) выполните задание:

Для изготовления ступенчатого валика принята заготовка, полученная горячей штамповкой на молоте повышенной точности. Упрощенный эскиз детали показан на рисунке 17. Материал – сталь 40Х.

Заданы размеры:  $d_1 = 30h6^{(-0,013)}$ ;  $d_2 = 60h6$ ;  $d_3 = 40h8^{(-0,039)}$ .

Заготовка подвергается следующей обработке:

- фрезеруются торцы в размер  $l = 190$  мм и зацентровываются с двух сторон;
- предварительная токарная обработка одной и другой половин вала;
- чистовая токарная обработка;
- предварительное шлифование поверхностей  $\varnothing d_1$ ,  $\varnothing d_2$  и  $\varnothing d_3$ ;
- закалка ТВЧ шеек диаметром  $d_1$  и  $d_3$ ;
- чистовое шлифование шеек диаметром  $d_1$  и  $d_3$  в окончательный размер.

Припуски рассчитать на диаметры  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$ , а также крайние торцы вала в размер  $l = 190$  мм.

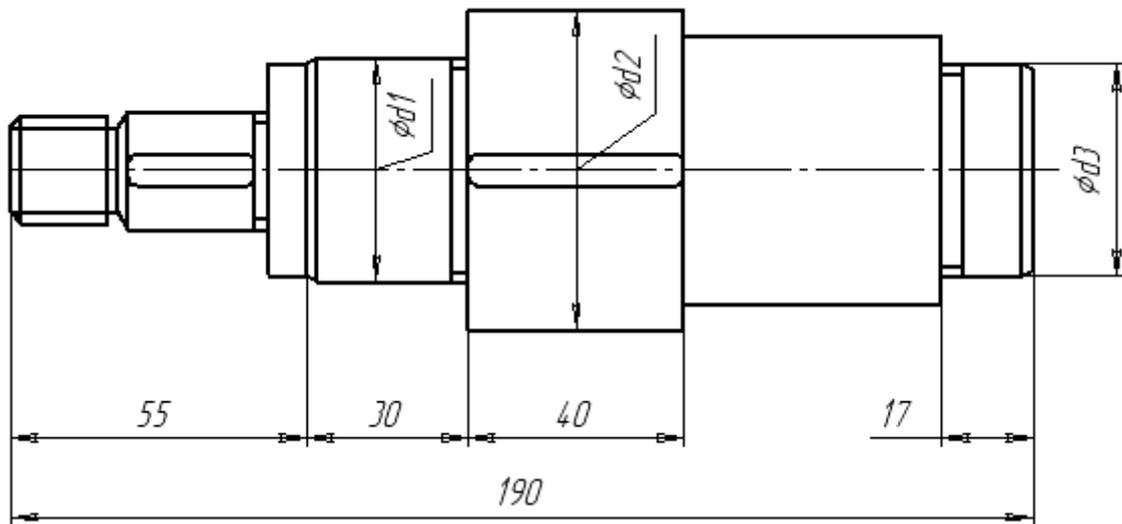


Рисунок 17 – Эскиз детали - вал

Составил: доцент

Н.С. Алексеев

Утвердил: заведующий кафедрой ТиТМиПП В.В. Гриценко