Федеральное агентство по образованию

Пензенский колледж управления

и промышленных технологий им. Е.Д. Басулина

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к курсовому проекту**

по дисциплине

**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**ПКУПТ 4.407.151001.05.1.21**

2008

**Введение**

При изготовлении машин, двигателей, приборов, станков широко применяют обработку металлов резанием. Обработка резанием на металлорежущих станках или вручную невозможна без применения необходимых для этого орудий труда – режущих инструментов.

Качество режущего инструмента характеризуется его надежностью, т.е. его способностью безотказно работать согласно своему назначению, сохраняя при этом предусмотренные техническими условиями показатели. К таким показателям относятся размерная и геометрическая точность, стойкость. Характеризует качество режущего инструмента. Стойкость режущего инструмента – это способность длительное время работать между двумя переточками. Чем больше будет это время, тем выше качество такого инструмента.

Производство режущих инструментов на современном уровне требует соответствующей подготовки специалистов – инструментальщиков. Подготовка специалистов среднего звена – техников – инструментальщиков – сосредоточена в инструментальных техникумах.

При выполнении курсового проекта мы научимся:

1. проектировать тех. процессы режущего инструмента;
2. выбирать операционные припуски;
3. рассчитывать общие припуски;
4. выбирать базы;
5. выбирать оборудование;
6. выбирать приспособление (технологическую оснастку)
7. рабочий режущий инструмент
8. заполнять технологическую документацию
9. рассчитывать технологическую себестоимость обработки, рассчитав предварительно режимы резания на нужные операции и нормы штучного времени.

1. **Основной раздел**

* 1. **Конструкция и служебное назначение изготавливаемой детали**

Фрезы – многолезвийный инструмент, применяющийся на фрезерных станках для обработки плоских и фасонных поверхностей, фрезерования уступов, плоскостей и пазов в деталях из различных сталей, алюминиевых сплавов, меди, легких и цветных металлов и сплавов. В курсовом проекте проектируется и рассчитывается фреза торцовая насадная диаметром 63 мм и шириной В=40 мм. Данная фреза изготовляется двух типов: тип I – фрезы торцовые насадные с мелким зубом и тип II – фрезы торцовые насадные с крупным зубом. Моя фреза относится ко второму типу. Число зубьев Z=8. Для улучшения равномерности фрезерования и отвода стружки фреза имеет винтовые стружечные канавки с углом наклона W=35–400. В централизованном порядке фрезы изготовляются праворежущими, а по соглашению с потребителем – леворежущими. небольшое количество зубьев на фрезах улучшает условия для отвода стружки и повышает виброустойчивость фрез. Для дополнительного увеличения виброустойчивости фрез по соглашению с потребителем фрезы изготавливаются с неравномерным окружным шагом зубьев.

Геометрические параметры режущих кромок фрезы, изготавливаемой в централизованном порядке: передний угол в нормальном сечении к режущей кромке на цилиндре jn=150, на торце jт=120; задний угол в сечении перпендикулярном к оси фрезы, α=140; задний угол в сечении к режущей кромке на торце α1=80.

Радиальное биение режущих кромок (относительно оси посадочного отверстия) для смежных зубьев фрез Ø63–80 мм – не более 0,03 мм.

Фреза изготавливается из стали Р6М5 по ГОСТ 19265–73.

При фрезеровании углеродистых и легированных сталей и чугуна

рекомендуется применять фрезы из быстрорежущей стали марок Р12 и Р6М3 по ГОСТ 9373 – 60 и Р0М5 по ЧМТУ 1–865–70 с твердостью после термообработки HRC62–65. Допуск на диаметр посадочного отверстия d по А, ОСТ 1012. Размеры шпоночного паза по ГОСТ 9412–70. Основные размеры по ГОСТ 9304–69. Технические требования по ГОСТ 1695–67.

* 1. **Анализ технологичности детали**

Одним из эффективных путей решения задач при проектировании является внедрение принципов технологичности конструкции. Под этим термином понимают такое проектирование, которое при соблюдении всех эксплуатационных качеств обеспечивает минимальную трудоемкость изготовления, материалоемкость и себестоимость, а так же возможность быстрого освоения выпуска изделий в заданном объеме с использованием современных методов обработки и сборки.

Технологичность – важнейшая техническая основа, обеспечивающая использование конструкторских и технологических резервов для выполнения задач по повышению технико-экономических показателей изготовления и качества изделий. Работа по улучшению технологичности должна производиться на всех стадиях проектирования и освоения в производстве выпуск изделий.

Технологичность конструкций деталей обуславливается:

А) рациональным выбором исходных заготовок и материалов;

Б) технологичностью форм деталей;

В) рациональной постановкой размеров;

Г) назначением оптимальной точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости и технических требований.

Технологичность деталей зависит от типа производства, а так же от условий работы детали и сборочных единиц в изделии и условий ремонта.

**2. Специальный раздел**

**2.1 Характеристика заданного типа производства**

Тип производства для изготовления фрезы торцовой насадной с годовой программой выпуска , будет являться серийное производство.

Серийным производством называется такое производство, в котором изделия изготовляются партиями, регулярно повторяющимися через определенный промежуток времени. Серийное производство в инструментальной промышленности организуется для изготовления изделий одного вида. При этом номенклатура может доходить до нескольких сотен типоразмеров. В данном типе производства применяются станки общего назначения, которые располагаются в цехах по типам (группа токарных станков, фрезерных, сверлильных и т.д.). Для этого выделяются участки в цехах с замкнутым циклом обработки изделий одного вида.

**2.2 Выбор способа получения заготовки**

Правильный выбор заготовок и соответствующая их подготовка для механической обработки являются весьма важными технико-экономическими вопросами.

При решении этого вопроса надо стремиться к тому, чтобы форма и размеры исходной заготовки были максимально близки к форме и размерам детали. Но повышение точности размеров заготовки и получение ее более сложной формы чаще всего приводит к увеличению себестоимости, особенно в мелкосерийном и единичном производствах.

На выбор способа получения исходной заготовки влияют следующие факторы:

1. вид материала
2. его физико-механические свойства
3. объем выпуска изделий и тип производства
4. размеры и форма изделия
5. характер применяемого на проектируемом участке оборудования (универсальное или специальное)
6. производственные возможности заготовительных цехов завода (кузнечного, литейного, сварочного и т.п.)

в машиностроении в зависимости от номенклатуры изделий и характера производства применяют исходные заготовки в виде прутков круглого, прямоугольного, квадратного сечений профильного и периодического проката, толстостенных бесшовных труб; горячекатаных и холоднокатаных листов и полос; поковок, получаемых методам свободной ковки, ковки в штампах, чеканки, ротационного обжатия; отливок из стали, серого, ковкого, высокопрочного и антифрикционного чугунов и цветных металлов, получаемых литьем в земляные формы из быстротвердеющих смесей, в металлические

формы (кокили), по выплавляемым моделям, в корковые или оболочковые формы и т.п.; сварных заготовок для режущего инструмента и для корпусов машин, приборов и приспособлений; пластин из быстрорежущей стали и твердых сплавов.

Изготовление режущего инструмента целесообразно производить из поковок, а не из сортовой горячекатаной стали, вследствие улучшения структуры – более равномерного распределения карбидов и размельчения их. Ковку в штампах выгодно производить в условиях серийного производства при изготовлении изделий, имеющих сложное очертание, например зуборезных долбяков, угловых фрез и пр.

**2.3 Выбор и обоснование технологических баз**

Базами называются поверхности заготовки, за которые ее зажимают. В процессе производства режущего инструмента различают черновые и чистовые базы. В данном курсовом проекте при изготовлении фрезы торцовой насадной черновой базой является наружная поверхность. При дальнейшей обработке поковку штампованную зажимают в трех кулачковом патроне для обработке торца, отверстия и выточки в отверстии, и здесь чистовой базой является обработанная наружная поверхность.

Отверстие в корпусе фрезы торцовой насадной служит посадочным местом для отправки в процессе фрезерования и, следовательно, является базой.

Таким образом, черновыми называются базы, применяемые при обработке заготовок на первых операциях; черновые базирующие поверхности предварительно не обрабатывают. Чистовыми называют базы, применяемые при всей последующей обработке; поверхности, применяемые за чистовые базы, предварительно обрабатывают.

Чистовые базы разделяют на основные и технологические. Основными базами называют такие поверхности, которые ориентируют изделие – режущий инструмент в процессе его работы на станке. У торцевой насадной фрезы чистовая база – отверстие, но оно одновременно служит и основной базой, т. к. в процессе работы фреза насаживается на рабочую оправку. Технологическими базами называют такие базы, которые ориентируют заготовку только в процессе ее обработки. Наружная поверхность у фрезы торцовой насадной может служить технологической базой.

**2.4 Разработка технологического маршрута изготовления детали с выбором оборудования и технологической оснастки**

005 Отрезная.

Б. Абразивно-отрезной автомат МФ-332

Т. Призма ГОСТ 12194–66, центра ГОСТ 8742–75

О. Отрезать заготовку в размере 1

Т. Круг шлифовальный 0400х3х25. 16А50НСТ 23К1А.

ГОСТ 2424–75; ШЦ-1 ГОСТ 166–80

010 Ковочная.

Б. Ковочный молот модели М-132

О. Ковать заготовку в размер 1,2,3

015 Термическая

Б. Печь для отжига

О. Отжечь заготовку.

020 Очистная

Б. Галтовочный барабан

О. Очистить заготовку

025 Токарная

Б. Токарно-винторезный станок 16К20

Т. патрон трехкулачковый самоцентрирующий ГОСТ 2675–80; Оправка 3. 1107–81

О. Подрезать торец в размер 1

Т. Резец токарный подрезной 16х25х140 Т15К6 ГОСТ 178–83; ШЦ-I ГОСТ 166–83.

030 Токарная программная

Б Токарно-винторезный станок с ЧПУ 16К20Т1

О. Патрон трехкулачковый самоцентрирующий ГОСТ 2675–80

035 Фрезерная

Б. 6Т82Г

Т. Тиски призматические

О. Фрезеровать паз в размере 1, 2, 3

Т. Фреза дисковая трехсторонняя ГОСТ 3755–78;

ЩЦ-I ГОСТ 166–83

040 Токарная

Б. Токарно-винторезный станок 16К20

Т. Оправка центровая 3. 1107–81; Центр упорный

1. обточить начерно в размер 1
2. обточить начисто в размер 2

Т. Резец токарный проходной прямой 16х25х140; Т15 К6; ГОСТ 18879–73

045 Фрезерная

Б. 6Т12

050 Фрезерная

Б. 6Т12

Т. Оправка 3.1107–81; Поводковый патрон

О. Фрезеровать стружечные канавки на торцы в размер 1, 2, 3

Т. Фреза двухугловая Р6М5 по ТУ 2–035–526–76; Угломер ГОСТ 5378–88

055 Термическая

Б. Печи; ванны.

О. Закалить и отпустить.

060 Шлифовальная

Б. Внутришлифовальный станок 3К228В

065 Заточная

Б. Универсально-заточной станок 3М642

Т. Центр вращающийся ГОСТ 8742–75

О. Заточить зубья на торце по средней поверхности в размер 1

Т. Шлифовальный круг ЧК 125х20 ЧК34А16НМ29К1А ГОСТ 2424–75

070 Заточная

Б. Универсально-заточной станок 3М642.

Т. Центр Вращающийся ГОСТ 8742–75

О. Заточить по передней поверхности на цилиндре в размер 1

Т. шлифовальный круг ЧК 34А16 НМ 29К1А ГОСТ 2424–75

075 Заточная

Б. Универсально-заточной станок 3М642

Т. центр вращающийся ГОСТ 8742–75

О. Заточить зубья по цилиндру по задней поверхности в размер 1

Т. шлифовальный круг ЧК 34А16 НМ29К1А ГОСТ 2424–75

080 Заточная

Б. Универсально-заточной станок 3М642

Т. Центр вращающийся ГОСТ 8742–75

О. Заточить зубья на торце по задней поверхности в размер 1

Т. Шлифовальный круг ЧК 34А16 НМ29К1А ГОСТ 2424–75

085 Шлифовальная

Б. Плоскошлифовальный станок 3П722

Т. Центр вращающийся ГОСТ 8742–75; поводок ГОСТ 3.1107–81

О. Довести ленточку в размер 1

Т. Шлифовальный круг ЧК34А16 НМ29К1А ГОСТ 2424–73

090 Шлифовальная

Б. Плоскошлифовальный станок 3П722

Т. Поводковый патрон ГОСТ 3.1107–81; оправка ГОСТ 3.1107–81

О. Довести ленточку на зубе на торце в размер 1

Т. Шлифовальный круг ПП 600х25х205 33А8 НСМ 26К1А ГОСТ 2424–83

095 Маркировочная

100 Контрольная

**2.5 Расчет припусков и межоперационных размеров**

2Zобщ.=2Z8+2Z17;

2Z8=2Zобщ+2Zсм+2Zкр;

2Zобщ=2Zобщ+2Zсм+2Zкр+2Z17;

2Zчист.точ.=30%\*2Zточ=30%\*2Z8;

2Zобщ.=2\*(0,8+0,3)=2,2 мм [1, С. 7, m. 3]

2Zсм=2\*0,55=1,1 мм [1, С. 31, m 29]

2Zкр.=2\*40\*0,5\1000=0,04 мм

2Z8=2,2+1,1+0,04=3,34 мм

2Zчист.точ.=30%\*2Zобщ.8

2Zчист.=0,3\*3,34=1,002 мм

2Zчерн=3,34–1,002=2,338 мм

2Zобщ=2Z8+2Z17;

2Z17=0,9–0,5=0,4 [1, m. 9, С. 8]

Припуски на линейные размеры общей длины инструмента.

2Zобщ.=3+0,002[1, С. 19, m. 15]

2Zшлиф.=0,2 [1, C.28, m. 27]

2Zчист.точн.=1

2Zчерн.точн=1,8

Припуск на заточку фрез

Z13=0,4÷0,6~0,5 мм [1, C.26, m. 29]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № оп. | Наименование операции | 2Z | h | Ra |
| 17 | Круглошлифовальная Доводка | 0,4 | 8 | 0,63 |
| 8a | Чистовое обтачивание по наружн. пов-ти | 1,0 | 12 | 6,3 |
| 8б | Черновое обтачивание по наружн. Пов-ти | 2,3 | 14 | 12,5 |

Расчет операционных размеров на наружный диаметр рабочей части

1. A17=63-0,046; h8; √ Ra 0,63
2. A8a min чист= A17+2Z17=63+0,4=63,4 мм

A8a max чист =A8 min чист+Tdh12=63,4+0,3=63,7 мм

A8a чист=ø63,7-0,3; h12; √ Ra 6,3

1. Aб min черн= A8a чист max+2Zчист=63,7+1,002=64,702 мм

Aб max черн= A8a чист min+Tdh14=64,702+0,74=65,442 мм

A8 черн= ø65,442-0,74; h14; √ Ra 12,5

Определяем наружный диаметр заготовки для рабочей части фрезы.

Азаг. min= A8 черн. +2Z8 черн=65,442+2,338=67,78 мм

Азаг. max= Азаг. min+2Z8 черн+Tdзаг=67,78+1,0=68,78 мм

Ди.з=70+0,3-1,0(по ГОСТ 7505–83)

Расчет фактических припусков на черновую токарную обработку.

2Zmax= Азаг. max – А8 черн min=70,3–64,702=5,59 мм

2Zmin= Азаг. min – А8 черн max=69–65,442=3,558 мм

Расчет массы заготовки

1. Lи.з=L+5 мм=40+5=45 мм
2. Определяем массу круглой поковки

Мп=3,14 (70+1,3/2)2/4

1. Диаметр прутка, от которого будет отрезана заготовка для получения поковки

Lп/Дп=45/70=0,6=>Ди.з=(40÷45)·3√Мп=43∙3√1,519=49,4; Ди.з=ø 50+0,2-0,9

1. определяем нормативную массу прутка длиной 100 мм

Мнор.=

1. Длина исходной заготовки для ковки

Lи.з=

Проверка: Lи.з/Ди.з=93,5/50=1,87<2,5

1. рассчитываем массу исходной заготовки для прутка.

Расчет массы детали

ma.=Va·ρ·10-9 (кг)

Vд = V1 – V2 – V3 – V4 – V5

;

;

;

С=(63 – 27) / 2 = 18;

V5=SΔ·lкан=0,5·a·h· lкан=0,5·9·10·40=1800м3

Vа=124. 626,6–18. 312,48–3. 124,8–12. 589,89–1800=88. 799,49м3

ma.=Va·ρ·10-9 =88. 799,49·8100· 10-9=0,719 кг.

1. Определяем КИМ

**2.6 Расчет (назначение) режимов резания на 5 разнохарактерных операциях**

025 Токарная программная.

1-й переход-рассверливание отверстия

Станок 16К20Т

Сверло спиральное Ø22 мм

По карте 1 определяем необходимые стадии обработки. Для Ø27 мм, соотв. 7 классу заготовки необходимо вести обработку: чистовая стадия 13…12 кв. [п. 5]

1. Определяем глубину резания

T=2 мм

1. Назначаем подачу

Som=0,95; Vm=17,3; Pm=3430; Nm=1,77 [К. 47, Л.1, С 130]

Поправочный коэффициент на подачу КSM=0,85 [1, К. 53, Л.1, С 143]

S0=0,95·0,85=0,8 мм/об.

Скорость корректируем по формуле.

V=Vm·KVm· KV3· KVж · KVm· KVw· KVu· KVc

KVM= 0,85; KV3=1,0; KVж=1,0; KVт=1,0; KVw=1,0; KVu=1,0;

KVl=1,0.

V=17,3·0,85·1·1·1·1·1·1=14,7 м/мин

1. Определяем частоту вращения

1. Значение минимальной подачи

Sмин=S0·n=0,8·208=166,4 мм/мин

Корректируем по паспорту станка пд=180 мин-1;

SМф=169 мм/мин; Sоф=0,8 мм/об

1. Корректируем табличные значения мощности резания и осевой силы.

N=

KNM=KPM=0,85

1. Nд=4кВт;η=0,81

 – условие выполняется

P=4035H, Что допустимого значения по стандарту.

1. Основное время

L1=5; L2=5; L3=5 [1, пр-ие 23, С. 329]

2-ой переход – подрезание торца.

1. Определяем глубину резания

T=0,8 мм [1, к. 2, п. 4, с37]

1. Назначаем подачу

Sот=0,22 мм/об [1, к. 6, л. 1, с. 46]

1. Определяем период стойкости резца:

Т=45 мин [1, пр-ие 13, л. 2, с. 317]

Поправочные коэффициенты на подачу

КSm=1; КSy=0,8; КSr=1; КSk=0,8; КS4k=1 [1, к. 8, л. 1, с. 48–49], тогда

Sот=0,22·0,8·0,8=0,14 мм/об

1. Определяем скорость резания

Vm=327 м/мин [1, к. 22, с. 81]

Поправочные коэффициенты на скорость

KVc=1; KV0=1; KVj=0,75; KVM=1; KVφ=1; KVm=0,8; KVж=0,75

Vm=327·0,75·0,8·0,75·1·1·1·1=147,15 м/мин

1. Определяем частоту вращения

Корректируем по паспорту станка16К20Т1 и принимаем n= 630 мин-1

1. Определяем действительную скорость резания

1. Определяем мощность резания

Nрез=5,1 [КВт] [1, к. 21, л. 1, с. 73]

1. Определяем мощность на шпинделе

Nшп=Nэ·η=10·0,75=[кВт] – обработка возможна

1. Определяем основное время

Lp=l+l1+l2;

l1+l2=2 мм [1, пр=ие 22, с. 328]

Lp=45+2=47 мм

3-ий переход-растачивание торцовой выточки.

Для растачивания выточки по 14 кв заготовки-11…9 кв. детали выбираем получистовую стадию обработки.

[1, к. 1, л. 2]

1. Выбираем глубину резания

t=1 мм

2. Назначаем подачу

Sот=0,49 мм/об. [к. 4, л. 2, с. 41]

Поправочные коэффициенты на подачу

KSИ1=0,8; KSp1=1,05; KSд=1; KSm=0,9; KSy=1,2; KSп=1; KS4=1; KSj=0,75; KSt=0,8

Sот=0,49·0,8·1,05·1·1·0,9·1,2·1·1·1,75·0,8=0,26 мм/об

3. Определяем скорость резания

V=66 мм/об [1, к. 30, л. 2, с. 94]

Поправочные коэффициенты на скорость

KVN=0,3; KVр=1,00; KVм=0,8; KVт=1,0; KVж=1,0; KVс=1,0; KVот=0,9;

V=66·0,3·1·0,8·1·1·1·0,9=14,2 мм/мин

1. Определяем частоту вращения

Корректируем по паспорту станка и принимаем nд=200 мин-1

1. Определяем действительную скорость резания.

1. Определяем мощность

N=6,3 кВт

1. Определяем основное время

Lp.x =l+l1+l2; l1+l2=5 мм

Lp.x =21+5=26 мм

4-ый переход – прорезать канавку

Для прорезания канавки по 15 кВ заготовки-11…9 кв детали-выбираем получистовую стадию обработки.

1. Выбираем глубину резания

t=1,3 мм

1. Назначаем подачу

Sот=0,49 мм/об [1, к. 4, л. 2, с. 41]

Поправочные коэффициенты на подачу

KSH1=0,8; KSp1=1,05; KSд=1; KSh=1; KSм=0,9; KSy=1,2; KSn=1; KSφ=1; KSj=075; KSt=0,8.

Sот=0,49·0,8·1,05·1·1·0,9·1,2·1·1·0,75·0,8=0,26 мм/об

1. Определяем скорость резания

V=54 мм/мин

Поправочные коэффициенты на скорость.

KVИ=0,3; KVр=1; KVм=0,8; KVт=0,8; KVж=1; KVс=1; KVот=0,9

V=54·0,3·1·0,8·0,8·1·1·0,9=9 мм/мин

4. Определяем частоту вращения.

Корректируем по паспорту станка и принимаем пд=71 мин-1

1. Определяем действительную скорость резания.

1. Определяем мощность

N=6,3 кВт

1. Определяем основное время.

Lp.х=l+l1+l2; l1+l2=1+5=6 мм.

Lp.х=18+6=24 мм

5-ый переход-развертывание отверстия.

Для развертывания отверстия по 10 кВ заготовки – 7…9кВ детали выбираем чистовую стадию обработки [1, к. 1, л. 2, стр. 122] Ø27Н7 (+0,02)

1. Определяем глубину резания.

T=0,06 мм

1. Назначаем подачу.

Sот=0,97 мм/об [1, к. 53, л. 1, с. 143]

Поправочный коэффициент на подачу. КSM=0,85.

Sоф=0,97·0,85·1·1·1·1·1·1=7,39 м/мин.

3. Определяем скорость резания.

VT=8,7 [1, к. 49, л. 1, с. 134]

Поправочные коэффициенты на скорость резания

KVм=0,85; KVЗ=1; KVж=1; KVт=1; KVw=1; KVn=1; KVl=1.

V=8,7·0,85·1·1·1·1·1·1=7,39 м/мин

1. Определяем частоту вращения

 принимаем

1. Определяем минутную подачу

Sмин= S0 ·п=0,8·89=71,2 мм/мин

Корректируем по паспорту станка и принимаем SМф=63 мм/мин.

 – обработка возможна

1. Определяем основное время

 [1, пр-ие 23, с. 329]

045 Фрезерная

1. Фрезерование стружечных канавок на цилиндрической поверхности. Фреза двухугловая Д=60 мм; Z=20; B=20 мм; t=9 мм; SZ=0,06–0,04 [1, к. 194, с. 333]; V=33 м/мин; n=175 [1, к. 196, с. 335]; SM=173

Поправочные коэффициенты на режимы резания

Knv= Knn= KnSM=0,6; Knv= Knn= KnSM=1; Kφv= Kφn= KφSM=1,05, при φ=450; Kвv= Kвn= KвSM=0,8

VH=33·0,6·1·1,05·1,12·0,8=18,6 м/мин;

n=175·0,6·1·1,05·1,12·0,8=99 мин-1;

SM=173·0,6·1·1,05·1,12·0,8=97 мм/мин

Корректируем по паспорту станка:

n=100 мин-1; SM=100 мм/мин

1. Определяем фактическую скорость резания.

VФ=

1. Определяем фактическую подачу на 1 зуб фрезы.

SZ=

Проверка выбранных режимов по мощности.

1. Мощность, потребляемая на резание, составляем 1,2 кВт [2, к. 197, с. 337]
2. Найденное значение мощности провнряется по мощности электродвигателя с учетом К.П.Д станка.

При Nд=7,5 кВт и К.П.Д станка η=0,8, мощность на шпинделе Nэ будет.

Nэ= Nд·η=7,5·0,8=6 кВт, т.е. больше мощности, потребной на резание =>установленный режим резания по мощности осуществим.

1. Определяем основное время.

t= Lp/Sm\*i

Lp.=l+l1+l2; l1=25 мм [3, пр-ие 4, л. 5, с. 373]

L2=0 мм

Lp.=40+25=65 мм; i=Z=8

t0=65\*8/100=5,2 мин

060. Внутришлифовальная.

Внутришлифовальный станок 3К228В. Шлифование с продольной подачей. L=40 мм; Ra0,63.

1. Определяем скорость главного движения резания шлифовального круга.

VK=30–35 м/сек [1, с. 301, т. 55]

По паспортным данным станка 3К228В диаметр нового круга Дк=0,9 (Дотв)=0,9·27=24,3 мм; Пк=13.000 мин-1

VK=3,14\*24,3\*13000/1000\*60=16,5 м/сек, принимаем VK =17 м/сек

1. Скорость движения окружной подачи.

Vд=20–40 м/мин [1, т. 55, с 301]

Принимаем Vд=30 м/мин

1. Определяем частоту вращения заготовки

Пд=1000\*Vd/πD=1000\*30/3,14\*27=354 мин – 1

1. Поперечная подача круга.

St=0,0025–0,01 мм/ход, принимаем St=0,006 мм/ход.

1. Продольная подача на оборот заготовки.

S0= Sд·ВК (мм/об); Sд=(0,25–0,4) В [1, т. 55, с. 301]

Принимаем Sд=0,3; В=32 мм [2, т. 6]

S0=0,3·32=9,6 мм/об

1. Скорость движения продольной подачи

Sпрод.=Sa\* πD/1000=9,6\*354/1000=3,4 м/мин

1. Определяем мощность, затрачиваемую на резание.

N=CN·V3r·tx·Sy·dq

CN=0,36; r=0,35; x=0,4; y=0,4; q=0,3 [1, т. 56]

N=0,36·300,35·0,0060,4·9,60,4·270,3=1,0 кВт.

По паспорту станка мощность двигателя шлифовального круга Nд= 5,5 кВт

1. Проверяем, достаточна ли мощность двигателя шлифовальной бабки.

Nшп= NМ·η=5,5·0,85=4,6 кВт

Nрез< Nшп

1,0<4,6, т.е. обработка возможна

1. Основное время.

Т0=(L/ πd\*S0\*St) \* K

При перебеге круга на каждую сторону, равную 0,5 Вк=0,5·17=8,5 мм, L=l=B3=40 мм.

Т0=0,68 мин

065 Заточная.

Форма круга Т

Материал монокорунд 431

Зернистость-16–12

Твердость-СМ3-С1

Связка керамическая К5

Скорость круга VK-20÷25 м/сек

Подача продольная Sпр=2÷3 м/мин

Подача на глубину St=0,02–0,04 мм/дв. ход.

Диаметр заточного круга – 125 мм

Ширина круга, Вк=15 мм

1. Частота вращения шлифовальногго круга

n=1000V/ πD=3057 мин-1

1. Основное время.

Т0=2 (l+l1+l2)/Sпр\*1000 \* K\* z (мин)

l1=42,12 мин; l2=3÷5, l2=4 мм.

h=0,5 мм; К=1,2–1,5

Т0=13,7 мин

* 1. **Расчет норм времени**

025 Токарная программная.

1. Определяем общее основное время

Т0общ=0,375+0,5+0,5+0,325+1,1=2,8 мин

1. Определяем вспомогательное время.
	1. Вспомогательное время на установку и снятие детали

tв1=0,32 мин [к. 6, л. 1, с. 57]

2.2 Вспомогательное время, связанное с операцией

tв2=0,32+0,04+0,31+0,15+0,19+0,03=1,04 мин [к. 14, с. 79]

2.3 Вспомогательное время на контрольные измерения.

tв=0,10 [к. 15, п. 147, л. 5, с. 84]

tв=0,13 [к. 15, п. 184, л. 7, с. 86]

tв=0,24 [к. 15, п. 228, л. 8, с. 87]

tв=0,11 [к. 15, п. 16, л. 2, с. 81]

tв0=0,10+0,13+0,24+0,11=0,58 мин

Определяем общее вспомогательное время.

tв.общ=0,32+1,04+0,58=1,94 мин.

1. Определяем оперативное время.

Топ.= t0+ tв=2,8+1,94=4,74 мин

1. Время на обслуживание рабочего места составляет 8% от оперативного времени.

Тобс.=0,08·4,74=0,379 мин [к. 16, с. 90]

1. Время перерывов на отдых и личные потребности в условиях многостаночного обслуживания равно 2,0% от Топ.[к. 18, с. 93]

tотл=0,02·4,74=0,0948 мин.

1. Норма штучного времени.

Тшт.= tоп+ tобс+ tотл=4,74+0,379+0,0948=5,2 мин

1. Подготовительно-заключительное время.

Тп.з=4 мин; Тп.з=9 мин; Тп.з=2,5 мин; Тп.з=0,2 мин; Тп.з=1 мин; Тп.з=1 мин; Тп.з=1,5 мин; Тп.з=0,4 мин; Тп.з=5 мин; Тп.з=2 мин.

Тп.з=4+9+2,5+0,2+1+1+1,5+0,4+5+2=27,6 мин

1. Штучно-калькуляционное время.

Тш-к= Тшт+Тпз/ π=5,476 мин

045 Фрезерная

1. Т0=5,2 мин
2. Определяем вспомогательное время.
	1. Время на установку и снятие детали

tв1=0,37 мин [к. 7, п. 8, с. 40]

* 1. время, связанное с переходом

tв2=0,18 мин

tв2=0,04·8=0,32 мин

tв2=0,18 мин [к. 31, п. 2, с. 108]

tв.общ=0,18+0,32+0,18=0,68 мин

* 1. время на контрольное измерение

tв4=0,23 мин [к. 86, л. 1, с. 185]

Определяем общее вспомогательное время

tв.общ=0,37+0,68+0,23=1,28 мин

1. Опрееляем оперативное время.

Топ.= t0+ tв=5,2+1,28=6,48 мин.

1. Время на обслуживание рабочего места составляет 3,5% от Топ. [к. 32, с. 109]

tобс=0,035·6,48=0,2268 мин

1. Время перерывов на отдых и личные потребности составляет 4% от Топ.

tотл=0,04·6,48=0,2592 мин.

1. Норма штучного времени

Тшт= tоп+ tобс+ tотл=6,48+0,2268+0,2592=6,96 мин

1. Тп.з

tп.з=22 мин [к. 32, п. 5, с. 110]

tп.з=7 мин [к. 32, п. 24]

Тп.з=22+7=29 мин

8. Тш-к

Тш-к= Тшт+ Тпз/ π=7,25 мин

060 Внутришлифовальная

1. Т0=0,68 мин
2. Определяем вспомогательное время.
	1. время на установку и снятие детали.

tв1=0,25 мин [3, к. 47, п. 2, с. 132]

* 1. время, связанное с переходом.

tв2=1,5 мин [3, к. 47, п. 19, с. 132]

tв2=0,22 мин [3, к. 86, п. 75, с. 188]

Определяем общее вспомогательное время.

tв.общ=0,25+1,5+0,22=1,97 мин

1. Определяем оперативное время.

То.п=0,68+1,97=2,65 мин.

4. Время на обслуживание рабочего места составляет 4% от Топ

tобс=0,04·2,65=0,106 мин.

5. Норма штучного времени.

Тшт.=0,1061+0,106+2,65=2,86 мин

6. Тп.з

tп.з=12 мин [3, к. 46, с. 131, п. 1]

tп.з=7,0 мин [3, к. 46, с. 131, п. 8]

Тп.з=19 мин

7. Тш-к

Тш-к=2,86+19/100=3,05 мин

065 Заточная

1. Т0=13,7 мин.
2. Определяем вспомогательное время.
	1. время на установку и снятие детали

tв1=0,26 мин [к. 7, п. 1, с. 40]

* 1. время, связанное с переходом

tв2=0,65 мин [к. 82, п. 2]

* 1. время на контрольные измерения.

tв3=0,26 мин [к. 86, л. 1, с. 185]

Определяем общее вспомогательное время

tв.общ=0,26+0,65+0,26=1,17 мин

1. Определяем оперативне время.

Топ.=13,7+1,17=14,87 мин.

4. время на обслуживание рабочего места составляет 10% от Топ.

tобс.=14,87·0,1=1,48 мин.

время перерывов на отдых и личные потребности составляет 4% от Топ

tотл=0,04·14,87=0,59 мин

6. Норма штучного времени

Тшт=14,87+1,48+0,59=16,94 мин.

7. Тп.з

Тп.з=27 мин

8. Тш-к

Тш-к=16,94+27/100=17,21 мин

**3. Конструкторский раздел**

**3.1 Описание и расчет измерительного инструмента**

Измерительные инструменты, применяемые для промежуточного контроля заготовка и окончательного контроля детали (изделия), в

зависимости от типа производства могут быть как стандартными, так и специальными. Для одной из операций проектируемого технологического процесса необходимо сконструировать измерительный инструмент, прибор или контрольное приспособление. Использование для контроля специальных калибров, сложных приборов и приспособлений должно способствовать повышению производительности труда, создавать условия для улучшения качества продукции и снижения ее себестоимости.

В качестве проектируемого измерительного инструмента могут быть выбраны гладкие и резьбовые предельные калибры, шлицевые калибры, конусные калибры, пространственные калибры для проверки межосевого расстояния и др.

В данном случае проектируются пробка проходная и пробка непроходная для контроля посадочного отверстия фрезы диаметром Ø27Н7 (+0,02).

1. Определяем азмеры калибр-пробок для отверстия диаметром Д=27 мм с полем допуска Н7. По ГОСТ 25347–82 находим предельные отклонения отверстия; они равны +21 мкм и 0. Следовательно,

Дmax=27,021 мм;

Дmin=27,000 мм.

По ГОСТ 24853–81 находим допуски и предельные отклонения калибров для IТ7:

Н=0,004; у=0,003, Z=0,003.

Наибольший размер новой проходной калибр-пробки.

ПРmax=Dmin+Z+H\2=27,000+0,003=0,002=27,005 мм.

Размер калибра ПР, проставляемый на чертеже, при допуске на изготовление Н=0,004 мм равен 27,005–0,004

Исполнительные размеры:

– наибольший 27,005 мм

– наименьший 27,001 мм

Наименьший размер изношенной проходной калибр пробки рпи допуске на износ у=0,003 мкм равен

ПРизн.=Dmin-y=27,001–0,003=26,998 мм

Наибольший размер новой непроходной калибр-пробки.

НЕmax=Dmax+H/2=27,021+0,002=27,023 мм

Размер калибра НЕ, проставляемый на чертеже, равен 27,023-0,004

Исполнительные размеры:

– наибольший 27,023 мм

– наименьший 27,019 мм

**3.2 Описание и расчет приспособления**

Рассчитать и сконструировать приспособление для фрезерования торцового шпоночного паза.

Расчет приспособления ведем на точность и усилие зажима.

I Расчет приспособления на точность.

Правильно выбрать степень точности изготовления деталей можно только при точном учете всех возникающих в процессе производства погрешностей.

Сумма всех погрешностей определяется из выражения:

∑ ε=К· εбаз+ εуст+ εобр-ки+[ε]присп-ия; [], где К=0,8÷0,85 – коэффициент уменьшения погрешности базирования;

εбаз-погрешность базирования при выполнении данной операции;

εуст – погрешность установки, возникающая под действием зажимных сил резания;

εобр-погрешность обработки детали на данной операции;

[ε]присп-ия – погрешность допустимая для данного приспособления и вызываемая неточностью его изготовления.

εобр=К'·ω,

где К'=0,6÷0,8

ω – табличное значение средней экономической точности []

Фрезерование проводим по 11 квалитуту. Ширина шпоночного паза 12=0,11

εобр=0,8·0,11=0,088 мм

εбаз=0 [

εуст=0,09 мм[

[ε]присп-ия=0, для новог приспособления

∑ ε=0,85·0+0,009+0,088=0,178 мм

Если допуск на размер детали ТО=0,43, а сумма всех погрешностей ∑ ε=0,178 мм, то необходимо, чтобы соблюдалось условие:

∑ ε≤Td (TD)

0,178≤0,43 (по 14 кв.) – условие выполнено

II Расчет зажимного усилия.

W= KF/ff=0,1÷0,15

# F=Rl/l1=l2

Rl-F(l1+l2)=0;

Rl-F1l1-F2l2=0

Сил резания. Главная составляющая силы резания при фрезеровании-окружная сила Н.

Где Sz=0,5–1,2 мм/об[

Ср=68,2; х=0,86; у=0,72; q=0,86; W=0 [

Для дисковой трехсторонней резы по ГОСТ 3755–78 D=63 мм; В=12 мм; d=22 мм; Z=16 [

Кмр=

Кмр=

К=К0· К1 ·К2· К3· К4 ·К5=1,5·1·1,9·1,2·1·1=3,42

К0=1,5; К1 =1; К2=1,9; К3=1,2; К4 =1К5=1

W=395,581 H

**Заключение**

Выполненная работа носила обучающий характер на заключительном этапе обучения в колледже.

В результате закреплены и получены новые знания по следующим направлениям:

1. Оптимальному выбору заготовки;

1. Последовательное освоение этапов проектирования технологического процесса: составлены операции, переходы, выбраны современные металлорежущие станки и технологическая оснастка, проведен расчет режимов резания и нормирования;
2. Освоены этапы проектирования измерительного инструмента.

**Список используемой литературы**

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Том 2. Под редакцией А.Г Касиловой и Р.К Мещерякова – 4-е издание, перераб. И доп. – М. Машиностроение, 1985,496 с., ИЛ;
2. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть II Нормативы режимов резания;
3. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть I. Нормативы времени.
4. Нефедов Н.А Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах: Учеб. Пособие для техникумов. 2-е изд., перераб. И доп. – М. Высш. шк., 1986 г. - 239 с., ил.;
5. Полей М.М. Технология производства металлорежущих инструментов – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 256 с., ил;
6. 6 Барсов А.И Технология инструментального производства. М., «Машиностроение», 1975. 272 с. с ил.
7. М.М Палей Технология производства режущего инструмента.
8. Каталог – справочник «Металлорежущий инструмент» Часть 1. Резцы.