

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский-технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А.
Буркитбаева

Кафедра «Индустриальной инженерии»

Кошмагамбетов Данияр

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Разработать технологический процесс изготовления деталей
«Втулка»»

Специальность 5В071200 - Машиностроение

г. Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский-технический университет
имени К.И.Сатпаева

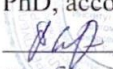
Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А. Буркитбаева

Кафедра «Индустриальной инженерии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

PhD, асс. профессор

 Арымбеков Б.С.

« 05 » 05 2021 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

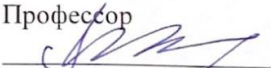
На тему: «Разработать технологический процесс изготовления деталей
«Втулка»»

По специальности 5В071200 - Машиностроение

Выполнил:

Кошмагамбетов Д.С.

Научный руководитель,
Профессор


Аскаров Е.С.

« 05 » 05 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский-технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А. Буркитбаева

Кафедра «Индустриальной инженерии»

5B071200 - Машиностроение

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

PhD, ассоц. профессор

 Арымбеков Б.С.

«05» 05 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучавшемуся: Кошмагамбетов Данияр Серикович

Тема: «Разработать технологический процесс изготовления деталей «Втулка»

Приказом Ректора Университета № 2131 от «24» 11 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «24» 05 2021 г.

Исходные данные к дипломной работе:

Краткое содержание дипломной
работы:

- а) Исследовательская часть
- б) Технологический процесс
- в) Конструкторская часть

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных
чертежей): карта наладок фрезерной, шлифовальной операции и
токарной обработки, чертеж втулки.

Рекомендуемая основная литература:

1. В.М. Бурцев под редакцией доцента Г.Н. Мельникова.
Технология машиностроения. Том 2, 2001 г.
2. Э.Л. Жуков под редакцией профессора С.Л. Мурашкина.
Технология машиностроения: Книга 2 .

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
Введение	12.01.21 - 19.01.21	Выполнено
Исследовательская часть	04.03.21 - 11.03.21	Выполнено
Технологический процесс	1.04.21	Выполнено
Конструкторская часть	5.04.21	Выполнено

Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Консультанты И.О.Ф. (уч. степень звание)	Дата подписания	Подпись
Нормоконтроль	Арапбеков Б.С.	05.05.2021	Б.С.

Научный руководитель  Аскарров Е.С.

Задание принял к исполнению обучающийся  Кошмагамбетов Д.С.

Дата
г.

«05» 05 2021

АННОТАЦИЯ

В этой дипломной работе рассмотрен технологический процесс изготовления детали-втулка. Будет исследована структура и функции детали, выполнен расчет начальной формы и типа производства. А также все этапы технологического процесса, включая подготовительный, токарную обработку, нарезание резьбы и термическую обработку.

ANNOTATION

In this diploma project, the technological process of manufacturing a bushing part will be examined. The structure and functions of the part will be investigated, the initial shape and type of production will be calculated, as well as all stages of the technological process, including preparatory, turning, carving, and heat treatment(normalization).

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста жең бөлігін дайындаудың технологиялық процесі зерттеліп, бөлшектің құрылымы мен функциялары зерттеліп, өндірістің бастапқы формасы мен түрі есептеліп шығарылады, сонымен қатар технологиялық процестің барлық кезеңдері, соның ішінде дайындық, жону, жіппен өңдеу және термиялық өңдеу

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Исследовательская часть	7
1.1 Описание структуры	7
1.2 Служебное назначение детали в механизме	7
1.3 Расчет вида производства и начальной формы	9
1.4 Расчет режимов резания по операциям	10
1.5 Основные схемы базирования	14
1.6 Проектирование технологического маршрута обработки	14
2 Технологический процесс	17
3 Конструкторская часть	25
Приложение	27
Заключение	29
Список использованной литературы	30

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение издавна была ведущей областью промышленности. Интерес к машиностроению обуславливается разработкой новейших систем машин, так же как и совершенствованием технологий их изготовления. Зачастую технологичность устройства определяет, будет ли она использоваться на производстве или нет.

В современном машиностроении работа проистекает по нескольким направлениям: увеличение возможностей, свойств и экономичности устройств научно-технического оснащения(высокопроизводительные устройства, инструменты с высокой надежностью), создание эффективных способов организации научно-технических процессов; применение работоспособной системы управления и планирования производства; групповая автоматизация производства, в которую входит разработка систем изделий, научно-техническое проектирование, календарный план и др. Рациональное использование современных приборов, как правило, приводит к серьезному уменьшению себестоимости продукции и трудоёмкости её производства. К этим же результатам также приводит использование способа извлечения болванок с минимальными припусками на машинную обработку. В некоторых случаях необходимо уменьшать технологичность изделия ради увеличения надежности продукции, что в будущем поможет нарастить конкурентоспособность продукции и компенсировать добавочные затраты.

1. Исследовательская часть

1.1 Описание элемента

Элемент «Втулка»- тело вращения включает в себя посадочное отверстие Ø 40H7 (сферу), коническое отверстие с проточками и каналами для смазки, торцевых и цилиндрических плоскостей к которым предъявляется спрос по биению, цилиндричности касательно плоскости А. Элемент функционирует среди неблагоприятных сред, потому он покрывается

химическим оксидированием. Надежность материала компонента в пределах 59...64 HRC. Материалом компонента является сталь ХВГ ГОСТ 5950 - 73. Химические свойства стали показаны в таблице 1. Механические характеристики показаны в таблице 2. Таблица 1 -

Химический состав стали ХВГ

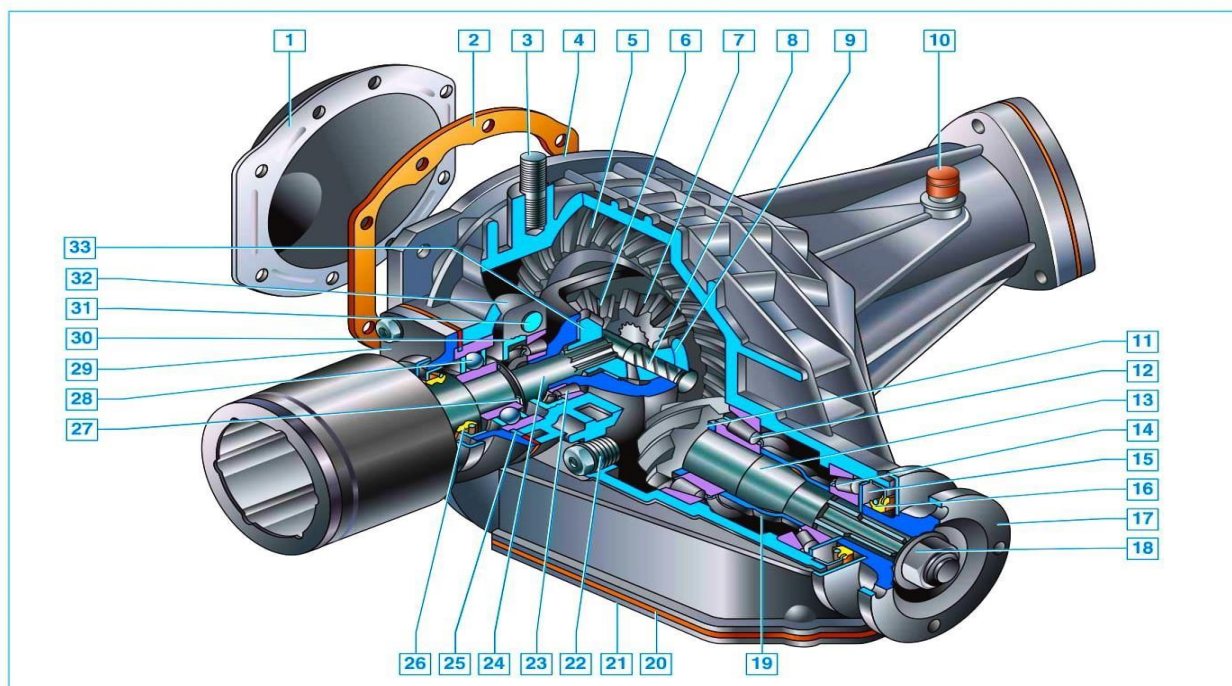
C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
0.056	0.54	0.84-1.25	0.03	0.034	6.52-7.6	66-17

Таблица 2 - Механические свойства стали ХВГ

σ_T МПА	σ_B МПА	δ_5 %	a_H КДж/м ²
6,54	785	11	586

1.2 Служебное назначение детали в механизме и анализ технических требований

Чтобы изготовить деталь, очень важно узнать ее назначение в механизме и возможные сложности при изготовлении.



Передний мост: 1 – передняя крышка; 2 – прокладка передней крышки; 3 – шпилька крепления переднего моста; 4 – картер; 5 – ведомая шестерня главной передачи; 6 – сателлит; 7 – шестерня полуоси; 8 – ось сателлитов; 9 – коробка дифференциала; 10 – сапун; 11 – регулировочное кольцо ведущей шестерни; 12 – передний подшипник ведущей шестерни; 13 – ведущая шестерня; 14 – задний подшипник ведущей шестерни; 15 – маслоотражатель; 16 – сальник ведущей шестерни; 17 – фланец ведущей шестерни; 18 – гайка крепления фланца; 19 – распорная втулка; 20 – прокладка нижней крышки картера; 21 – нижняя крышка картера; 22 – пробка заливного отверстия; 23 – подшипник коробки дифференциала; 24 – корпус левого внутреннего шарнира; 25 – установочное кольцо подшипника корпуса внутреннего шарнира; 26 – сальник корпуса внутреннего шарнира; 27 – стопорное кольцо; 28 – подшипник корпуса внутреннего шарнира; 29 – крышка подшипника корпуса внутреннего шарнира; 30 – регулировочная гайка подшипника коробки дифференциала; 31 – шпилька крепления крышки подшипника дифференциала; 32 – крышка подшипника коробки дифференциала; 33 – опорная шайба шестерни полуоси

На рисунке мы можем видеть конструкцию переднего моста автомобиля Ваз, а также распорную втулку под номером 19 в ее центральной части. Втулка при деформации в моменте затяжке гайки(номер 18), будет держать эластичность во время службы автомобиля, сохраняя непрерывное натяжение у подшипника ведущей шестерни

Подобное решение очень сильно облегчает наладку редукторов в производстве— исчезает необходимость подбирать размеры толщины пакета прокладок.

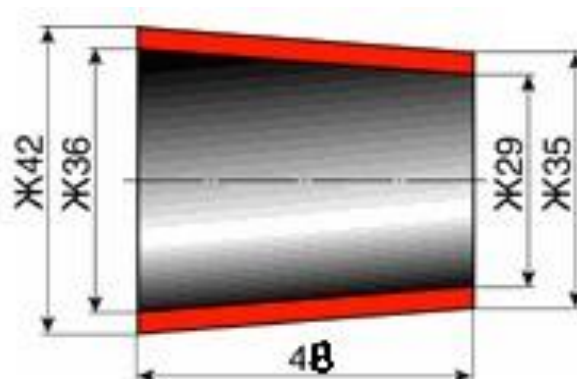


Рис.Распорная втулка(передний мост)

При этом необходимо тщательно подбирать материал для втулки, так как в случае если втулка будет изготовлена из стали мягкого сорта, то приблизительно спустя год после установки, затяжка гайки (номер 18) упадет с начальных 11–17 кг.с./м до 0. В итоге возникает люфт в оси у колес и их подшипников. Недеформируемая втулка устанавливается подбором размеров пакета в прокладок регулируя расстояние между втулкой и подшипником. Также втулку необходимо взять 48 мм, как бы с запасом, уменьшая длину втулки, получится нужное натяжение в подшипниках.

1.3 Расчет вида производства и начальной формы

Вид производства

Расчет вида производства производим по формуле коэффициента выполненных операций:

$$K_{э.о} = t_v / T_{ср}, \quad (1)$$

где t_v - такт выпуска детали (деталь/минуту)

$T_{ср}$ - среднестатистическое калькуляционное время на воспроизведение операций тех. процесса, минут

$$\text{Такт выпуска детали определяется по формуле: } t_v = F_T / N_T \quad (2)$$

где F_T – годовой фонд времени работы техники, минут

N_r –годовая программа выпуска деталей

Годовой фонд времени работы техники находим при двусменном режиме работы $F_r=4029$ часов. Следовательно: $t_b=F_r/N_r=4029*60$ мин/5000=48,3 минут;

Среднестучное калькуляционное время на воспроизведение действий тех .процесса:

$$T_{cp}=T_{\text{сумма шт.к.}}/n, \quad (3)$$

где $T_{\text{сумма шт.к.}}$ –сумма штучно-калькуляционного времени основных операций; n -число

основных операций;

Для основной операции возьмем 3 операции(1 сверлильная и 2 токарные)

Из формулы для среднестучного калькуляционного времени воспроизведения действий тех . процесса:

$$T_{cp}=T_{\text{сумма шт.к.}}/n=1.6+5.1+2.2/3=2.98 \text{ минуты}$$

Вид производства находим по формуле:

$$K_{3.0.}=t_b/T_{cp}=48.3/2.98=16.21$$

Поскольку $K_{3.0.}>10=16.21>10$,вид производства-среднесерийное.

Выбор начальной формы

С учетом характеристик материала элемента (материал сталь 40Х 14), её размеров и веса, требований к свойствам,а также виду производства выбираем в качестве начальной формы - прокатку горячекатаную

1.4 Расчет режимов резания по операциям

Операция 1-отрезная Дано: $m = 0,19$ кг;

$T = 115$ минут ;

$C_v = 360; x = 0,16;$

$y = 0,34; D = 35$

мм; $d = 29$ мм;

N – число оборотов шпинделя;

S – подача; t – глубина

резания;

V – скорость резания;

Находим глубину резания по формуле:

$$t = (d-D)/2, \quad (1)$$

где d-внешний диаметр заготовки; D
- внутренний диаметр заготовки;

$$t = (35 - 29) / 2 = 6/2 = 3 \text{ мм.}$$

При $t = 3$ мм(глубина резания) подбираем подачу равной $s = 0,16$ мм/оборот

Рассчитаем скорость резания по формуле:

$$V = C_v \cdot K / T^m \cdot S^y \cdot t^x \quad (2)$$

Подставляем данные

$$V = 360 \cdot 1/125^{0,19} \cdot 3^{0,16} \cdot 0,15^{0,34} = 340/1,56 = 217 \text{ м/мин}$$

$$V = \pi \cdot d \cdot N / 1000.$$

Следовательно число оборотов шпинделя:

$$N = V \cdot 1000 / \pi \cdot d \quad (3)$$

$$N = V \cdot 1000 / \pi \cdot d = 217 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 35) = 1974 \text{ оборот/минуту}$$

Токарная часть

Операция 2-точение конца стержня(торец)

Дано: $m = 0,19$ кг;

$T = 115$ минут ;

$C_v = 360$; $x = 0,16$;

$y = 0,34$; $t = 2$ мм;

$d = 35$ мм;

t

N – число оборотов шпинделя;

S – подача;

– глубина резания;

V – скорость резания;

T-период изнашиваемости инструмента

При глубине резания $t=2$ мм подбираем подачу равной 0,25 мм/оборот

Скорость резания рассчитывается по формуле(2):

$$V = C_v \cdot K_v / T^m \cdot S^y \cdot t^x ;$$

Общий поправочный коэффициент находим по формуле:

$$K_v = K_{pv} \cdot K_{iv} \cdot K_{mv} \quad (4)$$

где K_{pv} -коэффициент состояния поверхности; K_{iv} -коэффициент качества материала;

K_{mv} -коэффициент качества инструмента;

$$K_{pv}=0,95; K_{iv}=1; K_{mv}=1,3;$$

$$K_v=0,95 \cdot 1 \cdot 1,3=1,235;$$

$$V=360 \cdot 1,235 / 125^{0,19} \cdot 2^{0,16} \cdot 0,15^{0,34}=444,6 / 1,46=304 \text{ м/мин};$$

Число оборотов шпинделя находим по формуле(3):

$$N = V \cdot 1000 / \pi \cdot d = 304 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 35) = 2766 \text{ оборот/минуту}$$

Операция 3-обтачивание поверхности

Дано: $m =$

0,19 кг;

T=115 минут ;

t

$C_v = 360; x = 0,16;$

$y = 0,34; t = 1,5$

мм; $d = 35$ мм;

N – число оборотов шпинделя;

S – подача;

– глубина резания;

V – скорость резания;

T-период изнашиваемости инструмента

При глубине резания $t = 1,5$ мм подбираем подачу равной 0,25 мм/оборот

Из формулы(4): $K_v = 1,235;$

Скорость резания рассчитывается по формуле(2):

$$V = 360 * 1,235 / 125^{0,19} * 1,5^{0,16} * 0,15^{0,34} = 444,6 / 1,4 = 317 \text{ м/мин}$$

Число оборотов шпинделя находим по формуле(3):

$$N = V * 1000 / \pi * d = 317 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 35) = 2884 \text{ оборот/минуту}$$

Операция 4-центровка отверстия

Дано: $m = 0,17$ кг;

$T = 115$ минут ;

$C_v = 340; x = 0,16;$

$y = 0,34; t = 5$ мм

$d = 35$ мм

N – число оборотов шпинделя;

S – подача; t – глубина

резания; V – скорость

резания;

T-период изнашиваемости инструмента

При глубине резания $t = 5$ мм подбираем подачу равной 1 мм/оборот

t

Из формулы(4): $K_v=1,235$;

Скорость резания рассчитывается по формуле(2):

$$V=340*1,235/125^{0,17}*5^{0,16}*0,15^{0,34}=419,9/1,54=272 \text{ м/мин}$$

Число оборотов шпинделя находим по формуле(3):

$$N = V \cdot 1000 / \pi \cdot d = 272 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 35) = 2481 \text{ оборот/минуту}$$

1.5 Основные схемы базирования

Чтобы обеспечить концентричность наружной поверхности рядом с отверстием и перпендикулярную поверхность торца относительно осевого отверстия нужно обработать: сначала внешнюю поверхность, после все виды отверстий, а также торцов за 1 операцию. Все операции были спроектированы в соответствии с чертежом в приложении А.

После заняться базированием до обработки внешней поверхности за 2 операции с базированием до обработки внешней поверхности отверстия. Для обработки за 1 операцию необходима технологическая карта обработки втулки: резка конца у стержня, центрирование торца для последующего сверления осевого отверстия, зенкерование осевого отверстия, а также обточка внешней поверхности вместе со снятием фасок, подготовительное развертывание. Первая установка производится на автоматном-токарном оборудовании.

Чтобы произвести базирование внутренней поверхности необходим следующий алгоритм: обработка резанием сквозного отверстия детали и выточить кромку в отверстии на токарном оборудовании используемой для того, чтобы обработать конец стержня. Подготовительная обточка внешней грани, подрезание концов стержня и снятие внешней фаски на токарном станке(автомате). Базирование выполняется для той части поверхности что находятся внутри. При избрании принципа базирования желательно выбирать метод базирования по отверстию.

Он имеет такие сильные стороны как: отсутствие погрешности установки на жесткой оправке по сравнению с установкой заготовки по внешней поверхности в патроне. В конечном итоге получается более эффективное устройство при меньших затратах и усилий.

1.6 Проектирование технологического маршрута обработки

Для проектирования маршрута изготовления требуется помнить что:

- 1.Сначала идет обработка базовых поверхностей для обработки.
- 2.После обработка мест с наибольшим припуском. 3.Следом обрабатывают места где снимают металл, что подвержены наименьшему влиянию на жёсткость детали.
- 4.В конце нужно отметить те этапы технологического маршрута где есть риск появления трещин и прочих дефектов влияющих на работоспособность детали.

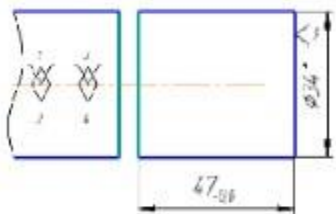
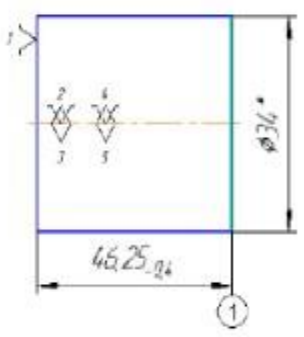
№	Содержание операции	Оборудование	Инструментальная оснастка
---	---------------------	--------------	---------------------------

1	Подправить стержень	Пресс для прутков И5529-00-001	Удерживающее устройство СМТ200
2	Подрезать заготовку диаметр 35 мм и размером 2100 мм	Абразивно-отрезной станок для резки прутков JET JCOM400M	Зажимной патрон(цанга)
3	Выправить концы стержня фаской под углом 20 градусов	Токарный станок Einhell TC-WW 1000	Подшипник скольжения(вкладыш) диаметр 27 мм
4	Выполнить центрирование торца, просверлить и увеличить просвет с диаметра 15Н8 до 15,87±0,12 для развертывания	Одношпиндельный токарноревольверный автомат 1E125П 1Г340	Стержень с центровыми отверстиями для закрепления на центрах станка(оправка) , навесная скоба
5	отверстий, Вытачивать поверхность диаметром 28е7 до диаметра 27,4-0,16 для дальнейшей шлифовки	Станок токарноревольверный повышенной точности	Прибор активного контроля гладких поверхностей на круглошлифовальных станках
6	Резцом сделать канавки а=4 и а=4,8 Н13, и проточить фаску. Вырезать деталь размером 40,8 мм	3Б12 универсальный круглошлифовальный станок с горизонтальным шпинделем	
7	Промывка детали		

8	Установка опознавательной бирки с номером элемента на тару	Автоматическая моющая машина(МД- 50Е)	
9	Отрезать дополнительный торец размером 41 мм.	Поверочные и разметочные плиты ГОСТ 10905-86	
10	Проточка и расточка фасок		
11	Развертка отверстия диаметром 16H8+0,02		
12	Шлифовка поверхности диаметром 27e6- 0,08 с небольшой окончательной шлифовкой торца		
13	Окончательная промывка		
14	элемента Анализ по контрольному образцу Опыление		
15	поверхности		

2. Технологический процесс:

Первый этап-подготовительный.Определяется материал(сталь 40Х 14),готовится рабочее место(токарный станок, сверла, резцы , развертки,планшет для чертежей,лоток для инструментов), после берется заготовка ,на ней наносятся контуры линий с необходимыми размерами –шириной 47 мм и диаметром 34 мм.

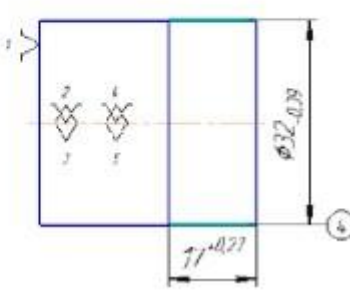
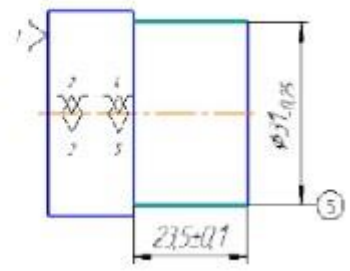
			Наименование и содержание операций и переходов	Операционный эскиз
Операции	установ	Перехода		
05		1	<u>Заготовительная</u> Отрезать заготовку, выдерживая размер $\varnothing$ мм и мм.	
10	A	1	<u>Токарная</u> Подрезать торец выдерживая размеры $\varnothing$ мм,	

Второй этап- токарная обработка. В токарной обработке существует 2 движения,главное(вращение детали-заготовки) и поступательное движение резца. В начале используется главное движение.С заготовки срезаются лишние слои металла для получения детали нужной формы,при этом нужно чтобы резание стали проходило

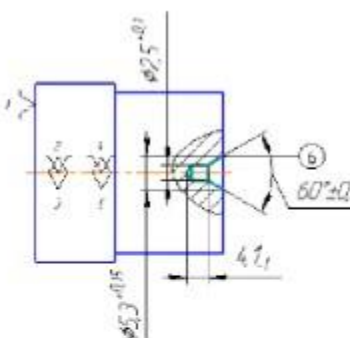
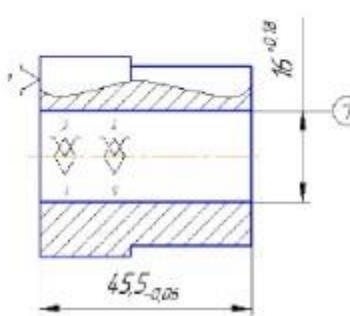
быстро и без остановок .Подрезается торец получившейся фигуры при размерах ширины 46.25 мм и диаметра 34 мм.

Далее обтачивается поверхность заготовки с шириной 28 мм,диаметром 32 мм до ширины 23.5 мм и диаметра 31мм.А также подрезается торец.

10	2	Обточить поверхность 2, выдерживая размеры мм; и мм.	
10	В 3	Подрезать торец 3, выдерживая размеры мм, и мм.	

10	4	Обточить поверхность 4, выдерживая размеры $\varnothing 32 \pm 0,08$ мм. и $71^{+0,27}$ мм.	
10	5	Обточить поверхность 5, выдерживая размеры $\varnothing 37 \pm 0,08$ мм. и $235 \pm 0,1$ мм.	

Далее центрируется и сверлится отверстие в детали. Поступательное движение резца. – движение подачи которое идет вдоль детали, под изменяющимся углом $60 \pm 0,5$ градусов.

10	6	Центровать отверстие 6, выдерживая размеры $\varnothing 25 \pm 0,07$ мм, $\varnothing 53 \pm 0,15$ мм. и $60 \pm 0,5^\circ$.	
10	7	Сверлить отверстие 7 напроход, выдерживая размер $45,5 \pm 0,05$ мм.	

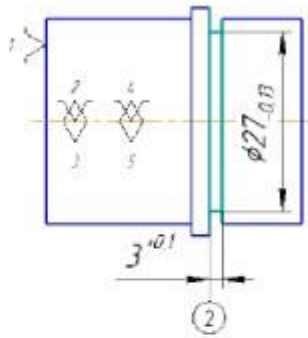
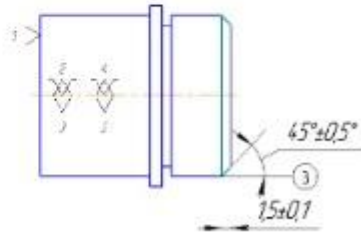
После идет растачивание(обработка внутренней) ширины $14.5 \pm 0.15 \text{ мм}$ - $14.75 \pm 0.1 \text{ мм}$, диаметра 20-20.5 мм и повторное обтачивание(обработка внешней) шириной 18.5 мм и диаметром 30 мм поверхности детали перед нарезанием резьбы.

10	8	Расточить поверхность 8, выдерживая размер мм и подрезать поверхность 9, выдерживая размер мм.	
10	9	Расточить поверхность 10, выдерживая размер мм и подрезать поверхность 11, выдерживая размер мм.	

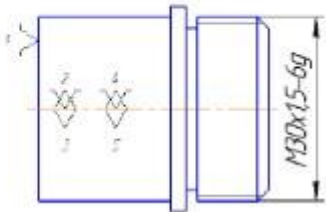
15	5	Расточить поверхность 4, размер мм и подрезать поверхность 5, выдерживая размер мм.	
15	6	Расточить поверхность 6, размер мм и подрезать поверхность 7, выдерживая размер мм.	
15	1	Расточить поверхность 12, выдерживая размер мм и подрезать поверхность 13, выдерживая размер мм.	
15	2	<u>Токарная</u> Обточить поверхность 1, выдерживая размеры мм и мм.	

Также точится канавка с шириной 3 мм и диаметром 27 мм, для чего сначала отмечают линейкой границы канавки и подводят резцовую головку с поперечным перемещением по лимбу на глубину канавки с вычетом 0,5 мм для чистового прохода.

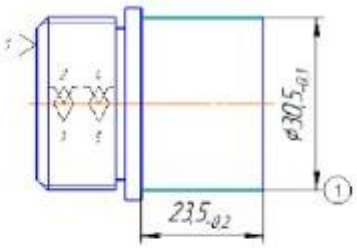
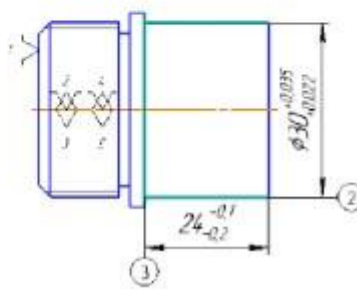
Фаска получающаяся в результате обработки поверхности внутренних и внешних краев детали под определенным углом ($45 \pm 0,5$ градусов) и толщиной $1,5 \pm 0,1$ мм.

15	3	Точить канавку 2, выдерживая размеры мм и мм.	
15	4	Точить фаску 3, выдерживая размеры мм и 45°.	

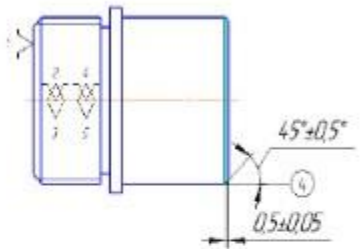
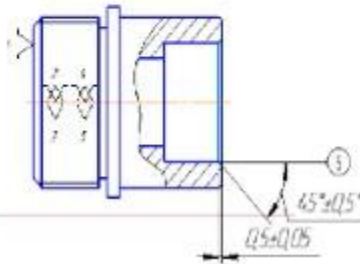
Третий этап, нарезание резьбы М30х1,5-6g и затем, термическая обработка путем нормализации 27-30 HRC (сталь нагревается до некоторой температуры и после охлаждается для улучшения качества поверхности материала при последующей обработке резанием)

15		7	Нарезать резьбу M30x1.5-6g.	
20		1	Термическая -Нормализация	27 30HRC

Завершающий этап,обтачивание поверхности с шириной 24 мм и диаметром 30 мм.

25		1	<u>Токарная</u> Обточить поверхность 1 , выдерживая размеры 6 мм и 6 мм.	
25		2	Обточить поверхность 2 , выдерживая размер 6 мм и подрезать торец 3, выдерживая размер 6 мм.	

Точение фаски под углом $45 \pm 0,5$ градусов и толщиной $0,5 \pm 0,005$ мм

25	4	Точить фаску 4, выдерживая размеры $0,5 \pm 0,005$ мм и $45 \pm 0,5^\circ$	
25	5	Точить фаску 5, выдерживая размеры $0,5 \pm 0,005$ мм и $45 \pm 0,5^\circ$	

3. Конструкторская часть

Чтобы обработать втулку на производстве желательно использовать универсальный режущий инструмент ,так как это сохраняет больше материала на одну штуку продукта,но поскольку все операции с помощью универсального инструмента выолнить будет трудно поэтому нужно использовать для каждой операциии специально выбранное оборудование.Для технологического процесса будут использоваться стандартизированные и специальные режущие инструменты такие как:

- Резец токарный проходной T5K10 32.20.170
 - фреза дисковая PT01.06B32.125.16.H10 со сменными пластинами
 - Сверло по металлу Heller HSS 25x246 мм.(диаметр 25 мм,длина 219 мм)
 - метчик ручной M12 x 1,25 мм, P6M5 Matrix 76694.
 - Фреза концевая твердосплавная цельная 12x35x110 BK8 KM2(12 мм –диаметр)
- Горизонтальный фрезерный станок Heinbohr HBM-3H

Для фрезерования втулки используют устройство изображенное в приложении В.Это горизонтальный фрезерный станок который будет необходим для фрезирования лысок и обеспечения их параллельности.

Приспособление закреплено четыремя заготовками ,и включает в себя фрезы 2,корпус 1,планки 3,стальные болты 4,заготовки 5,ролики 6,оси 7.

Станок устанавливают так чтобы нижняя часть корпуса заходила в выемку рабочего стола,далее ее крепят болтами.

Заготовку 5 монтируют в пазы корпуса и крепят планкой 3 и болтами 4,давящих одновременно на все четыре ролика 6.Ролики закреплены в корпусе,а точнее в его окнах которые с помощью осей центрируются в определенной точке.Ролик может перемещаться по любой оси на 2 мм благодаря зазору меду роликом и осью.

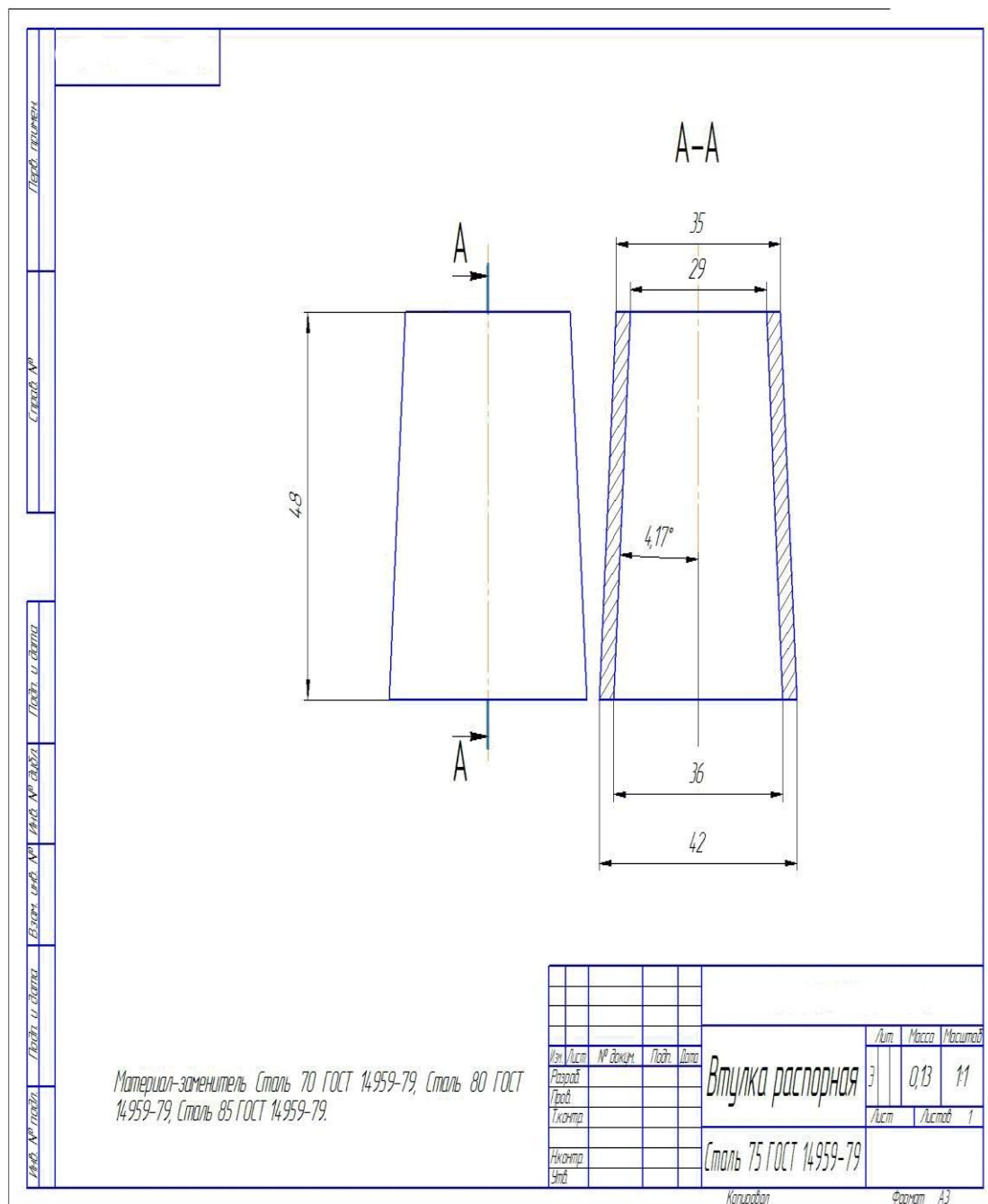
Планки 5 воздействуют на ролики что прижимают втулки 5 к поверхности. Давление зажима сосредоточено по оси 7 станка, это позволяет увеличить эффективность базирования заготовок.

При помощи фрез лыски с переднего торца проходят обработку до необходимого размера. На противоположном торце лыски проходят фрезерную обработку со 2-го установка.

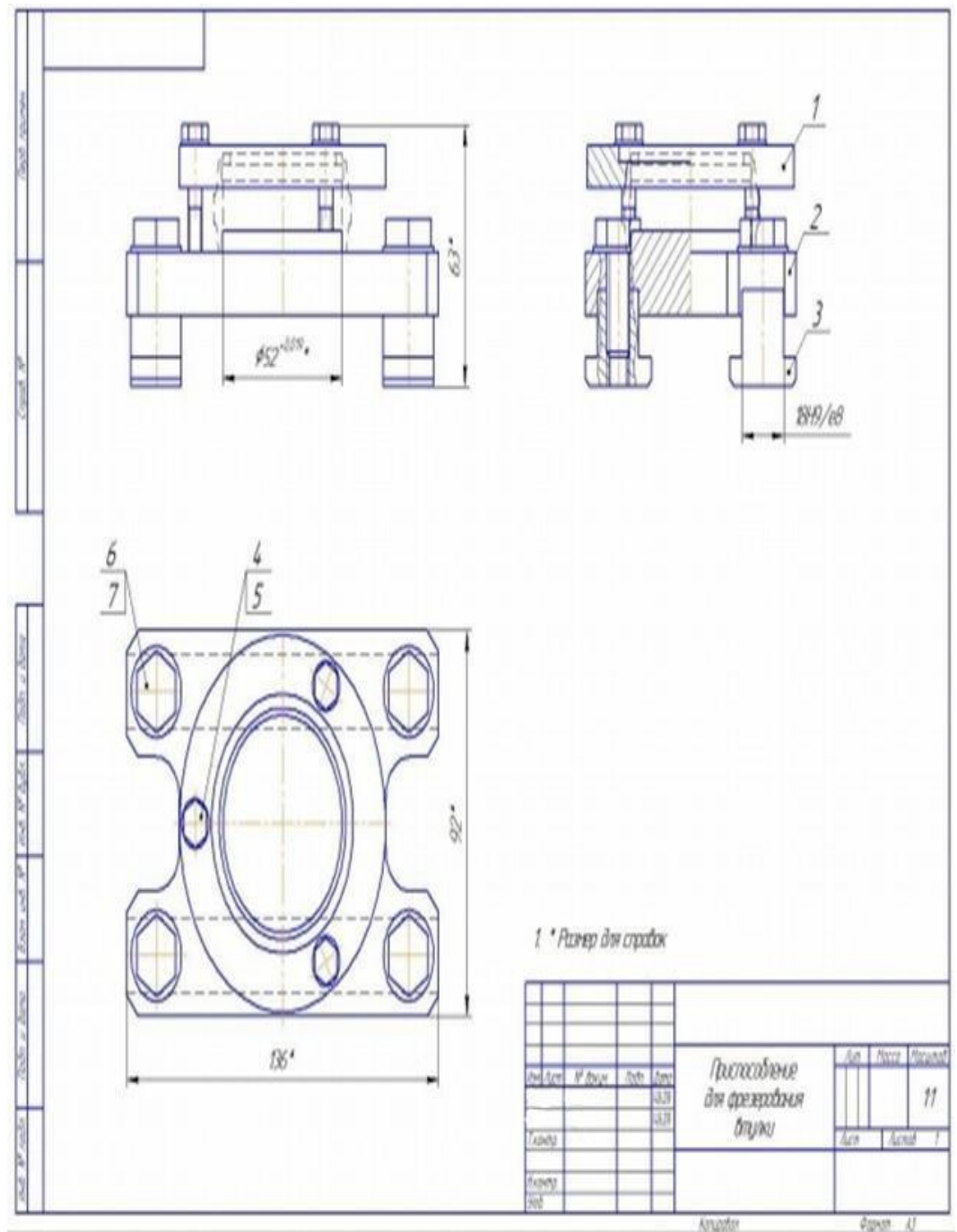
После торец втулки прошедший фрезерование ставят концом вниз и фиксируют в этом положении.

Приложение

А)



B)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой дипломной работе было произведено исследование на тему “технологического процесса производства втулки”. В ходе работы был осуществлен анализ элемента “Втулка”, выполнен расчет вида производства и режимов резания, составлена технологическая маршрутная карта, произведено изготовление втулки включая планирование, обтачивание и крепление. Техпроцесс осуществлен по чертежам и приложениям, которые присутствуют в работе. В ходе работы были использована программа Compass 3D.

Список использованной литературы:

1. Технология машиностроения. В 2-х т. Т1. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / Под общей ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 564 с.: ил.
2. Справочник технолога - машиностроителя: В 2-х томах. – М.: Издательство Инновационное машиностроение, 2018
3. Технология машиностроения [Текст]: учебник для вузов / Л.В. Лебедев, В.У. Мнацаканян, А.А. Погонин и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 526 с.: ил
4. Втулка // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Кошмагамбетов Данияр Серикович ,

Название: Разработать технологический процесс изготовления детали «Втулка»

Координатор: профессор Аскаров Е.С. ,

Коэффициент подобия 1:3.5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:26

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Допущен к защите

Протокол анализа Отчета подобию Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобию, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Кошмагамбетов Данияр Серикович ,

Название: Разработать технологический процесс изготовления детали «Втулка»

Координатор: профессор Аскарлов Е.С. ,

Коэффициент подобию 1: 3.5

Коэффициент подобию 2: 0

Замена букв: 26

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобию констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..... *Допущен к защите*

.....
Дата 05.05.2021

..... *[Подпись]*
Подпись Научного руководителя

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущен к защите

Дата 05.05.2021

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Метаданные

Название
Разработать технологический процесс изготовления детали «Втулка»

Автор Научный руководитель
Кошмагамбетов Данияр Серикович , профессор Аскаров Е.С. ,

Подразделение
ИПАиЦ

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		26
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		8

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://xreferat.com/76/2683-1-proektirovanie-tehnologicheskogo-processa-izgotovleniya-detali-vtulka.html	19	0.85 %
2	https://xreferat.com/76/2683-1-proektirovanie-tehnologicheskogo-processa-izgotovleniya-detali-vtulka.html	18	0.80 %
3	https://www.cyberforum.ru/cpp-beginners/thread241321.html	15	0.67 %
4	https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=470792	15	0.67 %
5	https://xreferat.com/76/2683-1-proektirovanie-tehnologicheskogo-processa-izgotovleniya-detali-vtulka.html	11	0.49 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (3.48 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://xreferat.com/76/2683-1-proektirovanie-tehnologicheskogo-processa-izgotovleniya-detali-vtulka.html	48 (3)	2.14 %
2	https://www.cyberforum.ru/cpp-beginners/thread241321.html	15 (1)	0.67 %
3	https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=470792	15 (1)	0.67 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---