



**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»
Кыштымский филиал**

Учебно-методический отдел

Обучающая (учебная) и вспомогательная литература

Методические указания

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Для специальности «Технология машиностроения»
По МДК 03.02

«Контроль соответствия качества деталей требованиям
технической документации»

Профессионального модуля ПМ.03 «Участие во внедрении
технологических процессов изготовления деталей и осуществление
технического контроля»

2020

	Должность	Фамилия/Подпись	Дата
Разработал	Преподаватель	Гавеля Н.М.	
Проверил	Методист	Базурова М.В.	
Согласовал	Зам. директора по УМР работе	Манапова О.Н.	
Версия: 01	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Экземпляр № _____	с. 1 из 19

	ГБПОУ «ЮУГК» Кыштымский филиал
	Учебно-методический отдел
	Обучающая (учебная) и вспомогательная литература
	Методические указания

Гавеля Н.М Методические указания по выполнению курсового проекта по МДК 03.02 «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» Профессионального модуля ПМ.03 «Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей и осуществление технического контроля».

Пособие предназначено для обучающихся очной формы обучения и составлено для специальности «Технология машиностроения» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК ТМиС
 Протокол № 2 от « 29 » сентября 2020 г.
 Председатель ПЦК «ТСиМ» М.В.Базурова

Рекомендовано к изданию методическим советом ГБПОУ «ЮУГК»
 Кыштымский филиал от « ____ » _____ 2020 г. № ____

© Гавеля Н.М.

© ГБПОУ «ЮУГК» Кыштымский филиал

Версия: 01	<i>Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки: ____ . ____ .2020</i>	Экземпляр №01	с. 2 из 19
------------	---	---------------	------------

Содержание

1 Пояснительная записка.....	1
2 Требования к выполнению курсового проекта.....	7
3 Методические указания по оформлению курсового проекта.....	8
4 Методические указания по выполнению курсового проекта.....	9
5 Примеры расчета калибров для гладких цилиндрических соединений....	10
5.1 Расчет калибр - пробки	10
5.2 Расчет калибр - скобы	14
Литература	19

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современных условиях метрологическое обеспечение – это комплекс научных и технических средств, правил и норм необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений в соответствии требований стандартов. Калибры являются одним из старейших средств контроля размеров детали.

Принцип предельных калибров в последующие годы получил всеобщее признание, а сами калибры широкое распространение. Для контроля отверстий и валов применяют предельные пробки и скобы. Контроль калибрами относится к комплексному методу контроля.

Курсовой проект по МДК 03.02 «Контроль соответствия качества деталей требования технической документации» является частью профессионального модуля ПМ 03 «Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля».

Курсовой проект является самостоятельным расчётно-конструкторской работой студента, предусмотренной учебным планом.

Выполнение курсового проекта является важнейшим компонентом профессионального обучения студентов.

В процессе выполнения курсового проекта студенты приобретают навыки пользования технической и справочной литературы, развивают умение вести вычислительную работу.

Цель работы заключается в раскрытии последовательности расчёта специального мерительного инструмента, способов его применения для повышения качества выпускаемой продукции.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1 Рассмотреть:

1.1 Основные положения систем обеспечения качества и их совершенствование

1.2 Модель «Петли качества»

1.3 Методы поверки и поверочные системы

2. Раскрыть особенности расчёта мерительного инструмента калибр – скобы и калибр – пробки

3. Установить классификацию калибров.

4. Изучить требования ЕСКД к оформлению пояснительной записки курсового проекта и к выполнению чертежей калибр – скобы и калибр – пробки, изучить условные обозначения калибров

В пособии изложены вопросы организации курсового проектирования требования к его содержанию, оформлению, приведены методические рекомендации для выполнения отдельных разделов проекта по МДК 03.02 «Контроль соответствия качества деталей к требованиям технической документации», профессионального модуля ПМ 03 «Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля» основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.08 «Технология машиностроения».

1.1 Формируемые общие и профессиональные компетенции

При выполнении курсового проекта проверяется сформированность общих и профессиональных компетенций

Проверяемые результаты обучения:

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата
ПК 2 Проводить контроль соответствия качества деталей требований технической документации	Оптимальность и эффективность выбора средств и методов контроля качества детали
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к профессии в процессе учебной деятельности и на практике Участие в мероприятиях, проводимых в рамках профессии, специальности
ОК2 Осуществлять поиск и использование информации,	Рациональность организаций в профессиональной деятельности

необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личностного развития	выбора типовых методов и способов решения профессиональных задач, оценки их эффективности и качества
ОК3 Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности	Рациональность принятия решений в стандартных и не стандартных ситуациях Правильный выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями
ОК 7 Брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Демонстрация ответственности за работу и ответственного отношения к результатам выполнения задания
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Целесообразность применения технологий в области профессиональной деятельности с учётом инноваций

1.2 Тема курсового проекта:

«Расчет и проектирование станочного приспособления».

Каждый студент индивидуально выбирает станочное приспособление для любой операции механической обработки заданной детали (исходными данными служат выдаваемый каждому студенту рабочий чертёж детали) и проектирует мерительный инструмент.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основные рекомендации для выполнения курсового проекта:

Обработку вопросов выполнения необходимых расчетов, в соответствии с заданием на проектирование, целесообразно производить параллельно с выполнением графических документов.

При выполнении курсового проекта необходимо строго соблюдать единую систему конструкторской и технологической документации, государственные стандарты, нормативные документы и рекомендации.

Графическую часть проекта выполнять на листах чертежной бумаги. Каждый документ, отдельный чертеж должен иметь рамку и основную надпись.

Основные этапы проектирования

Проектирование мерительного инструмента – творческий процесс. Для него характерно определение последовательности выполнения.

На первом этапе конструирования студенты получают и анализируют исходные данные. Определяют технологическую целесообразность возможных вариантов конструкции мерительного инструмента для конкретных поверхностей.

На втором этапе, исходя из формы поверхности, выбирают: или калибр – скобы (рисунок 4), или калибр – пробку (рисунок 2).

На третьем этапе, пользуясь примером и соответствующими таблицами произвести расчёты (стр.5 – 9).

На четвёртом этапе, на основе полученных расчётов выполнить графическую часть: рабочий чертёж выбранного мерительного инструмента

Раздел: «Пояснительная записка» включает пункты: 2.7; 2.8; 2.9; 2.10; 2.14 пользуясь приложением осуществить подбор теоретического материала по структуре методических указаний по выполнению курсового проекта.

Пункт 2.12; 2.13 содержит примеры расчёта калибр – скобы и калибр – пробки для гладких цилиндрических соединений. Раздел графической части проекта содержит : рабочий чертеж гладкого калибра.

Примеры чертежей представлены рисунок 2 пример обозначения исполнительных размеров калибр – пробки и рисунок 4 пример обозначения исполнительных размеров калибр – скобы.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пункт 2.12 ; 2.13 ; задание курсового проекта расчет калибров для гладких и цилиндрических соединений

-пример расчета калибра-скобы и калибра-пробки для гладких цилиндрических соединений.

При оформлении ПЗ курсового проекта соблюдать единые требования к оформлению текстовой документации ГОСТ 2105 – 95 ЕСКД.

Графическая часть курсового проекта: выполнения рабочего чертежа гладкого калибра.

Пример выполнения рабочего чертежа калибра-скобы представлен на рис.4, рабочий чертеж калибр - пробки представлен на рис.2

При выполнении рабочих чертежей соблюдать требования к выполнению рабочих чертежей ГОСТ 2109-73 ЕСКД технические требования заполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 2316-68 ЕСКД.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Методические рекомендации разработаны в помощь студентам при выполнении курсового проекта в рамках профессионального модуля ПМ.03.Участии во внедрении технологических процессов изготовления деталей и представляют собой указания по расчету и проектированию мерительного инструмента.

Задание К.П Расчет и проектирование станочного приспособления.

Раздел: «Пояснительная записка» включает пункты: 2.7; 2.8; 2.9; 2.10; 2.14.

Пункт 2.7 Основные положения систем контроля качества

- цель создания систем контроля качества
- три направления построения систем контроля качества
- виды контроля и их краткая характеристика
- средства контроля и их выбор

Пункт 2.8 Совершенствование стандартизации систем обеспечения качества

- общепризнанные стандарты ИСО серии 9000
- необходимость наличия сертификата качества
- критерии оценки качества работы предприятия и конкретно для каждого работающего

Пункт 2.9 Модель «Петля качества» по ИСО 9000

- модель петли качества по ИСО 9000 и роль маркетинга

Пункт 2.10 Предельные калибры. Принцип действия и классификация

- история возникновения калибров
- принцип действия и классификация
- стандартные условные обозначения калибров

Пункт 2.14 Проверка калибров

- охарактеризовать 4 метода поверки средств измерения[6].

5 ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА КАЛИБРОВ ДЛЯ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИИ

Контроль гладких цилиндрических соединений осуществляется калибрами: валов – калибрами-скобами проходными и непроходными; отверстий – калибрами-пробками проходными и непроходными.

Номинальным размером для проходного размера калибра-скобы является наибольший предельный размер вала, для непроходного – наименьший предельный размер вала.

Номинальным размером для проходного размера калибра-пробки является наименьший предельный размер отверстия, для непроходного – наибольший предельный размер отверстия.

Контроль калибрами относится к комплексному методу контроля.

Пункт 2.11 задания КП «Расчет калибров для гладких цилиндрических соединений» представлен в методических рекомендациях в виде пункта 5.

Примеры расчета калибров для гладких цилиндрических соединений

Конкретно:

Пункт 5.1 пример расчета калибр – пробки

Пункт 5.2 пример расчета калибр – скобы.

5.1 РАСЧЕТ КАЛИБРОВ-ПРОБКИ

Контроль отверстия $\varnothing 46 H7$ осуществляется с помощью предельных калибров-пробок. Расчет исполнительных размеров пробок производится по предельным размерам отверстия. По ГОСТ 25347-82 определяют верхнее и нижнее отклонения $\varnothing 46 H7$:

верхнее отклонение отверстия $ES = 25$ мкм;

нижнее отклонение отверстия $EI = 0$ мкм.

Наибольший размер отверстия :

$$D_{\max} = D_{\text{н}} + ES = 46 + 0,025 = 46,025 \text{ мм.}$$

Наименьший предельный размер отверстия:

$$D_{\min} = D_{\text{н}} + EI = 46 + 0 = 46 \text{ мм.}$$

Допуски калибров определяют по ГОСТ 24853-81.

$Z = 3,5$ мкм – отклонение середины поля допуска на изготовление проходного калибра для отверстия относительно наименьшего предельного размера отверстия;

$H = 4$ мкм – допуск на изготовление калибров для отверстия;

$Y = 3$ мкм – допустимый выход размера изношенного проходного калибра для отверстия за границу поля допуска изделия.

В качестве исполнительного размера калибра-пробки берется наибольший предельный размер его с отрицательным отклонением, равным допуску на изготовление калибра.

Наибольший предельный размер ПР – проходного калибра-пробки

$$d_{\max \text{ ПР}} = D_{\min} + Z - \frac{H}{2} = 46 + 0,0035 - 0,002 = 46,0055 \text{ мм.}$$

Исполнительный размер проходного калибра-пробки $\varnothing 46,0055_{-0,004}$.

Наибольший предельный размер НЕ для непроходного калибра-пробки

$$d_{\max \text{ НЕ}} = D_{\max} + \frac{H}{2} = 46,025 + 0,002 = 46,027 \text{ мм.}$$

Исполнительный размер непроходного калибра-пробки $\varnothing 32,027_{-0,004}$.

Размер изношенного проходного калибра пробки:

$$d_{\text{изнПР}} = D_{\min} - Y = 46 - 0,003 = 45,997 \text{ мм.} \quad [1]$$

Таблица 1 – Допуски и отклонения гладких калибров ГОСТ 24853-81

Квалитеты допусков изделий	Обозначение	Интервалы размеров, мм							Допуск на форму на калибра
		Свыш е 10 до 18	Свыш е 18 до 30	Свыш е 30 до 50	Свыш е 50 до 80	Свыш е 80 до 120	Свыш е 120 до 180	Свыш е 180 до 250	
		мкм							
6	Z	2	2	2,5	2,5	3	4	5	IT1 IT2
	Y	1,5	1,5	2	2	3	3	4	
	Z ₁	2,5	3	3,5	4	5	6	7	
	Y ₁	2	3	3	3	4	4	5	
	H	2	2,5	2,5	3	4	5	7	
	H ₁	3	4	4	5	6	8	10	
7	Z, Z ₁	2,5	3	3,5	4	5	6	7	IT2
	Y, Y ₁	2	3	3	3	4	4	6	
	H, H ₁	3	4	4	5	6	8	10	
8	Z, Z ₁	4	5	6	7	8	9	12	IT2 IT3
	Y, Y ₁	4	4	5	5	6	6	7	
	H	3	4	4	5	6	8	10	
	H ₁	5	6	7	8	10	12	14	
9	Z, Z ₁	8	9	11	13	15	18	21	IT2 IT3
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	H	3	4	4	5	6	8	10	
	H ₁	5	6	7	8	10	12	14	

10	Z, Z ₁	8	9	11	13	15	18	24	IT2
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	H	3	4	4	5	6	8	10	
	H ₁	5	6	7	8	10	12	14	
11	Z, Z ₁	16	19	22	25	28	32	40	IT4
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	H,	8	9	11	13	15	18	20	
	H ₁								
12	Z, Z ₁	16	19	22	25	28	32	45	IT4
	Y, Y ₁	0	0	0	0	0	0	0	
	H,	8	9	11	13	15	18	20	
	H ₁								

На рисунке 1 показана схема расположения полей допусков проходных и непроходных калибров-пробок относительно поля допуска отверстия и его номинального размера.

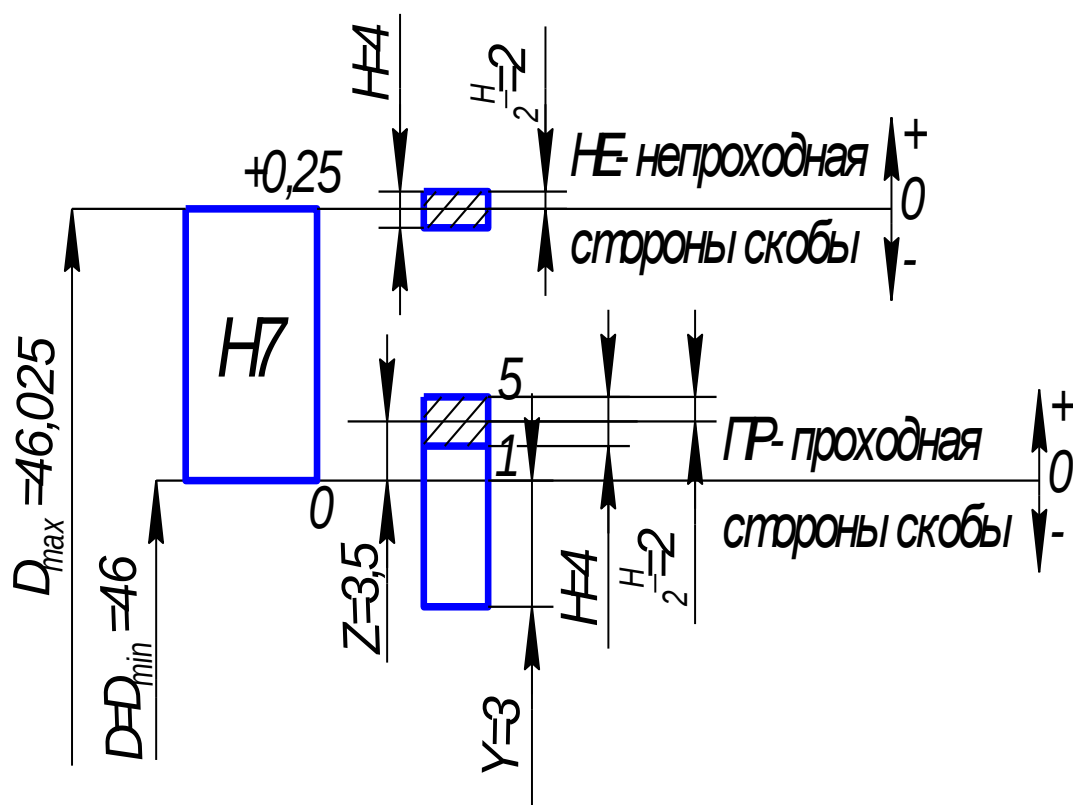


Рисунок 1 – Схема расположения полей допусков отверстия,

ПР и НЕ калибр-пробок

Правила маркировки гладких калибров оговорены ГОСТ 2015-84. На нерабочей поверхности калибра ставится номинальный размер проверяемой детали, обозначение ее поля допуска, числовые величины предельных отклонений проверяемой детали, обозначение назначения калибра (например, ПР, НЕ, К-И и т.п.). У пробок с ручками маркировка должна быть нанесена и на ручке. Выносная линия с точкой от места нанесения маркировки оканчивается за контуром детали знаком маркировки – окружностью диаметром 10...15 мм. Внутри знака указывается номер пункта в технических требованиях, в котором приведены указания о маркировке. Конструкция калибра-пробки приведена на рис. 2. Конструкционные особенности можно узнать справочниках или из таблиц приведенных в методическом пособии «Метрология».[1]

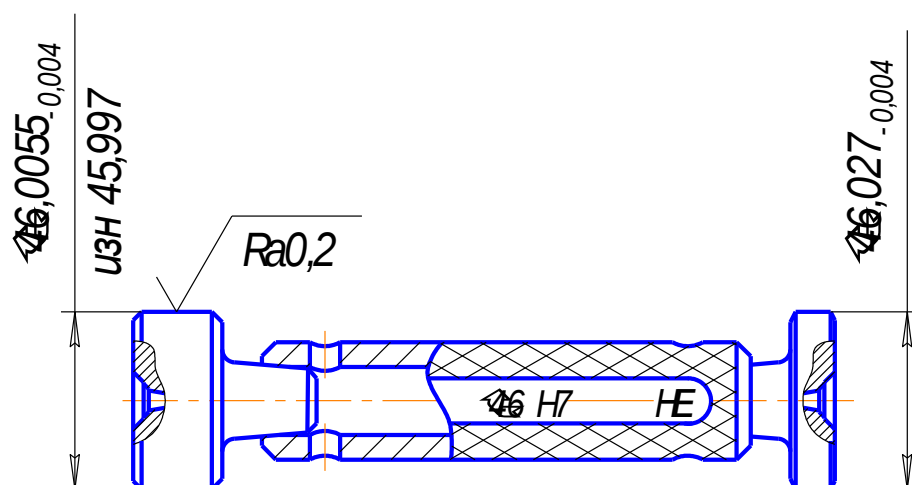


Рисунок 2 – Пример обозначения исполнительных размеров калибра-пробки

5.2 РАСЧЕТ КАЛИБРА-СКОБЫ

Расчет калибров производится для соединения с натягом или по переходной посадке. Контроль деталей по размеру $\varnothing 46$ с6 в массовом и серийном производствах осуществляется с помощью предельных калибров-скоб. Расчет исполнительных размеров производится по предельным

значениям вала. По ГОСТ 25347-82 определяют верхнее и нижнее отклонения, а также наибольший предельный размер вала и наименьший предельный размер вала $\varnothing 46 s7$.

Верхнее отклонение вала $e_s = +62$ мкм, нижнее отклонение вала $e_i = +43$ мкм. Определим наибольший предельный размер вала и наименьший предельный размер вала:

$$d_{\max} = d_H + es = 46 + 0,062 = 46,062 \text{ мм.}$$

$$d_{\min} = d_H + ei = 46 + 0,043 = 46,043 \text{ мм.}$$

Допуски размеров калибра-скобы определяют по ГОСТ 24853-81 (см. табл.2):

$Z_1 = 3,5$ мкм – отклонение середины поля допуска на изготовление проходного калибра, для вала относительно наибольшего предельного размера вала;

$H_1 = 4$ мкм – допуск на изготовление калибров для вала;

$Y_1 = 3$ мкм – допустимый выход размера изношенного проходного калибра для вала за границу поля допуска изделия.

В качестве исполнительного размера скобы берется наименьший предельный размер ее положительным отклонением, равный допуску на изготовление калибра. [3]

Наименьший предельный размер ПР стороны калибра-скобы

$$d_{\min \text{ПР}} = d_{\max} - Z_1 - \frac{H_1}{2} = 46,062 - 0,0035 - 0,002 = 46,0565 \text{ мм.}$$

Наименьший предельный размер НЕ стороны калибра-скобы

$$d_{\min \text{НЕ}} = d_{\min} - \frac{H_1}{2} = 46,043 - 0,002 = 46,041 \text{ мм.}$$

Исполнительный размер ПР стороны калибра-скобы, который ставится на чертеже калибра, равен $46,0565^{+0,004}$ мм.

Исполнительный размер НЕ стороны калибра-скобы, $45,058^{+0,004}$ мм.

Размер изношенного калибра-скобы

$$d_{\text{изнПР}} = d_{\text{max}} + Y_1 = 46,062 - 0,003 = 45,059 \text{ мм.} \quad [2]$$

Построим схему расположения полей допусков проходных и непроходных калибров-скоб относительно поля допуска вала и его номинального размера (рис. 3).

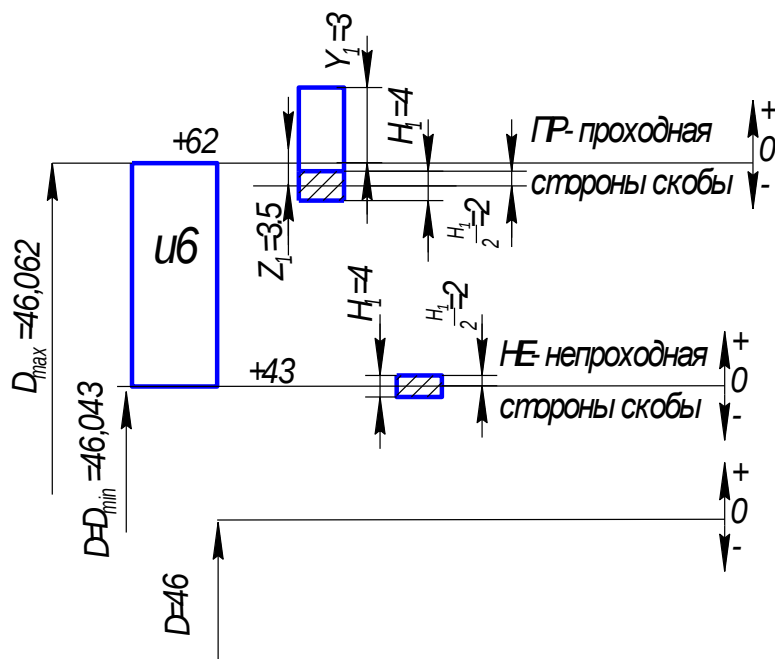


Рисунок 3 – Схему расположения полей допусков вала,
ПР и НЕ калибров-скоб

По конструкции калибры-скобы могут быть скобы листовые односторонние и двухсторонние для диаметров от 3 мм до 10 мм; двухсторонние со сменными губками для диаметров свыше 100 мм; скобы регулируемые двухпредельные для диаметров свыше 300 мм. Их конструктивные размеры можно узнать как из справочников так и из методических пособий. Пример калибр-скобы приведен на рис. 4. [3]

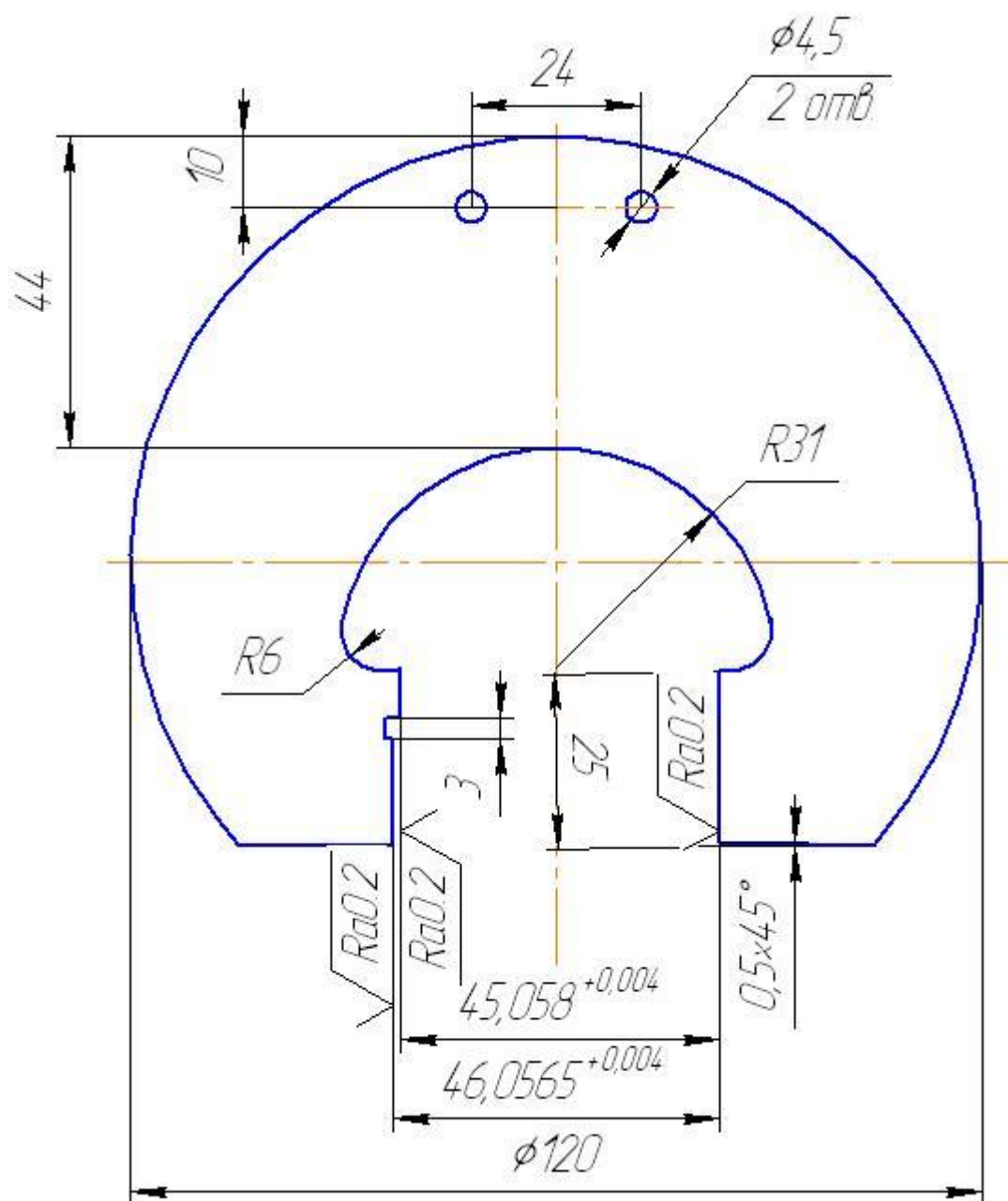


Рисунок 4 – Пример обозначения исполнительных размеров калибра-скобы

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1 «Отлично» выставляется за курсовой проект, в котором используется основная литература о проблеме, дано теоретическое обоснование и анализ передового опыта. Тема раскрыта полностью. Отработаны навыки самостоятельной работы с материалами по их обработке и структурированию. При оформлении соблюдены все требования ГОСТов ЕСКД

2 «Хорошо» выставляется за курсовой проект, в котором используется основная литература по проблеме. Дано теоретическое обоснование. Тема раскрыта полностью. Отработаны требования самостоятельной работы с материалами. При оформлении соблюдены все требования ГОСТов ЕСКД. Имеют место не точности в формулировках

3 «Удовлетворительно» во введении содержится лишь попытка обоснования выбора темы и актуальности, отсутствует чёткие формулировки, в расчётах допущены ошибки.

4 «Неудовлетворительно» отсутствует обоснование выбора темы и актуальности, расчеты выполнены с серьезными ошибками. Теоретический материал подобран поверхностно.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Федеральный Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования для специальности «Технология машиностроения»
- 2 Завистовский В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие— Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 280 с.
- 3 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Метрология : учебник для среднего профессионального образования — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.
- 4 Самойлов Е. А. ,Джамая В. В. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования /. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 423 с. — (Профессиональное образование).
- 5 Третьяк Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с.
- 6 Кускова М.В. Курсовое и Дипломное проектирование общие требования к содержанию и оформлению. Методическое пособие ЮУГК.КФ 2020-04-12