



Подписано
цифровой
подписью:
Гриценко Н.В.
Дата: 2024.02.19
10:02:15 +05'00'

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Нижнетагильский техникум металлообрабатывающих производств и сервиса»



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СТАНДАРТ ТЕХНИКУМА

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

ГАПОУ СО «НТТМПС» по УР

 Коровина Э. М.

«16» 02 2024 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА интегрированной практической работы «Основы технических измерений: измерение и вычисление параметров конструкции»

ОП.04 Допуски и технические измерения
ООД.07 Математика

Группа 101

Профессия:

15.01.05 СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ
СВАРКИ (НАПЛАВКИ))

Нижний Тагил
2024

Интегрированная практическая работа, в ходе которой студенты отрабатывают умения определять номинальные и действительные размеры деталей, вычислять погрешность измерений для последующего изготовления сварной конструкции.

Работа содержит задания трех уровней сложности.

Разработали:

Бондаренко Ольга Александровна – преподаватель общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, высшая квалификационная категория

Канаева Светлана Михайловна – преподаватель математики, высшая квалификационная категория

Рассмотрена на заседании МО ОД
ГАПОУ СО «НТТМПС»

Протокол № от 5 от 16.01.2024

Председатель: _____

Название учебного занятия

Интегрированная практическая работа «Основы технических измерений: измерение и вычисление параметров конструкции»

Технологическая карта занятия

1. Информация о разработчиках содержательного описания

ФИО разработчиков	Канаева Светлана Михайловна + Бондаренко Ольга Александровна
Место работы / регалии разработчиков	Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Нижнетагильский техникум металлообрабатывающих производств и сервиса» Канаева Светлана Михайловна – преподаватель математики, высшая квалификационная категория Бондаренко Ольга Александровна – преподаватель общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, высшая квалификационная категория

2. Формирование темы занятия общеобразовательной дисциплины с профессионально-ориентированным содержанием, интегрированным с содержанием общепрофессиональной дисциплиной

	Общеобразовательная дисциплина	Общепрофессиональная дисциплина
Наименование дисциплины	ООД.07 Математика	ОП.04 Допуски и технические измерения
Наименование раздела	Раздел 4. Многогранники и тела вращения	Раздел 2 Технические измерения
Наименование темы	Тема 4.17 Многогранники и тела вращения в профессиональной деятельности.	Тема 2.1 Основы технических измерений

Тема интегрированного занятия	Интегрированная практическая работа «Основы технических измерений: Измерение и вычисление параметров конструкции»
Продолжительность занятия (от 2 до 6 часов)	2 часа
Тема занятия рассмотрена и утверждена на заседании методического объединения преподавателей профессиональных дисциплин (ПЦК)	Рассмотрено на заседании методических объединений «Лаборатория сварки», «Лаборатория электромонтажа, автоматизации и роботизации», «Лаборатория общеобразовательных предметов и цифровых технологий». Протокол №2 от 17.10.2023

3. Общая информация по занятию

ФГОС СПО	15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 29.01. 2016 г. № 50 (с изменениями и дополнениями от 14.09.2016г № 1193, 17.12.2020 г., № 747)
Тип занятий и форма проведения (возможен выбор нескольких вариантов)	Тип занятия: Актуализация знаний и способов действия (закрепление) Форма занятия: интегрированная практическая работа
Уровень изучения	3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).
Адаптация для студентов с ОВЗ	нет
Учебник, Информационные источники	Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студ. учреждений среднего проф. образования / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов – 3-е изд., испр. - М.: Издательский центр Академия, 2019. – 368 с.

	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017.
Ключевые слова	Геометрические тела, измерение, единицы измерения, размеры, измерительный инструмент, шкала, погрешность, деталь, сварная конструкция.
Базовые понятия	Объём и масса геометрических тел, номинальные и действительные размеры, погрешность измерений
Краткое описание	Интегрированная практическая работа, в ходе которой студенты отработывают умения определять номинальные и действительные размеры деталей, вычислять погрешность измерений для последующего изготовления сварной конструкции. Работа содержит задания трех уровней сложности.

4. Тематическое содержание и планируемые результаты:

В результате проведения занятия обучающийся должен освоить основной вид/ы деятельности: проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки и соответствующие ему/им общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций (код и наименование):

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

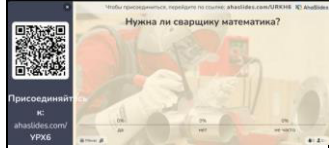
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

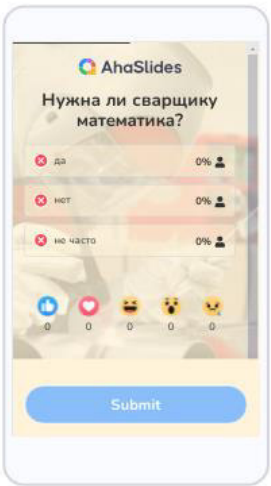
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций

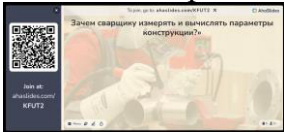
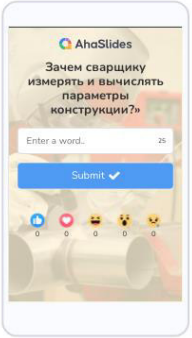
ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Описание основных этапов занятия

Этапы занятия, Продолжительность в мин.	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий	Дидактические материалы, МТО
1	2	3	4	5	6
1. Ориентировочно-мотивационный этап (15 минут)					
1.1 Организационный настрой	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Приветствуют студентов. ➤ Сообщают тему занятия. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Приветствуют преподавателя. Настраиваются на работу. ➤ Слушают, задают интересующие их вопросы. 	<p>ОК 02 ОК 04 ПК 1.1 ПК 1.9</p>	<p>онлайн опрос «Нужна ли сварщику математика?» с использованием онлайн сервиса AhaSlides, позволяющий получать моментальную обратную связь от аудитории</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Компьютер, с выходом в Интернет, проектор, интерактивная доска, мобильные телефоны . ➤ Демонстрация презентации занятия https://cloud.mail.ru/public/rRj8/3Y5mAE8xY ➤ Онлайн опрос
1.2 Мотивация	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проводит интерактивный опрос: «Нужна ли сварщику математика?». Преподаватель в режиме реального времени проецирует на экран результаты ответов в виде гистограммы и комментирует полученный результат. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ По QR коду на мобильных телефонах переходят на онлайн ресурс AhaSlides, выбирают вариант ответа. 			

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Преподаватель: «Рассмотрим, что говорят великие ученые о значении и роли математики?» ➤ Цитирует великих людей. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Воспринимают материал 				
1.3 Постановка проблемы	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Акцентирует внимание студентов на проблеме занятия: <i>«Какова роль математики при освоении профессии сварщика?»</i> ➤ Проводят беседу со студентами по вопросам: <ul style="list-style-type: none"> – На каких общепрофессиональных дисциплинах вы использовали математические знания и умения? – Какие измерительные инструменты и приборы нужны сварщику? 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Воспринимают материал. Задумываются над поставленной проблемой. ➤ Отвечают на вопросы преподавателя, участвуют в беседе. 				 <p>https://ahaslides.com/KFUT2</p>
2. Операционно-исполнительский этап (60 минут)						
2.1 Выполнение практической работы (3 уровня сложности)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Преподаватели рассказывают о цели практической работы и оборудовании. Задания для практической работы (3-х уровней сложности) подготовили преподаватели при участии группы студентов (создали в системе Компас 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Воспринимают, задают уточняющие вопросы. 	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1 ПК 1.9</p>	<p>Задания практической работы. Форма представления: отчет по практической работе</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Компьютер, с выходом в Интернет, проектор, интерактивная доска. ➤ Демонстрация презентации занятия 	

	<p>чертежи, просчитали параметры деталей конструкции), которые в ходе занятия становятся наставниками для других студентов.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Преподаватели разъясняют ход работы на каждом этапе: <ul style="list-style-type: none"> I. Преподаватель ОД II. Преподаватель ОПД III. Преподаватель ОПД ➤ Объясняют, как зафиксировать результаты работы в отчете по практической работе, какие данные должен содержать вывод? ➤ Преподаватели предлагают разбиться на пары и выбрать уровень сложности практической работы. ➤ Выдают комплект материалов для работы: ход работы, чертежи, детали конструкции, справочные материалы, таблицы-отчеты по практической работе. ➤ Организуют деятельность студентов и помогают в 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Задают уточняющие вопросы. ➤ Разбиваются на пары, выбирают соответствующий уровень сложности практической работы ➤ Выполняют практическую работу под руководством преподавателей и студентов- 			<p>https://cloud.mail.ru/public/rRj8/3Y5mAE8xY</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Комплект дидактических материалов для выполнения практической работы со всеми приложениями https://cloud.mail.ru/public/Eq1Z/BUjALzHZf ➤ Оборудование и инструменты: детали конструкции, штангенциркуль, электронные весы.
--	---	---	--	--	--

	выполнении практической.	наставников (которые участвовали в разработке практической работы).			
3. Рефлексивно-оценочный этап (минут)					
3.1 Подведение итога занятия и рефлексия 3.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проводят интерактивный опрос по вопросу: «Зачем сварщику измерять и вычислять параметры конструкции?» Преподаватели в реальном режиме времени проецируют на экран результаты ответов в виде облаков слов и комментируют полученный результат. ➤ Предлагают участникам поделиться впечатлениями о занятии, оценить эмоциональное состояние после практической работы. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сканируют QR код интерактивного опроса онлайн сервиса AhaSlides и отвечают на вопрос, используя мобильные телефоны и ставят свои реакции на проведенное занятие. 	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1 ПК 1.9</p>	<p>онлайн опрос с использованием онлайн сервиса AhaSlides</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Компьютер, с выходом в Интернет, проектор, интерактивная доска, мобильные телефоны. ➤ Демонстрация презентации занятия https://cloud.mail.ru/public/rRj8/3Y5mAE8xY ➤ Онлайн опрос  https://ahaslides.com/KFUT2 

Приложение
ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
К ОПЕРАЦИОННО-ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЙ ЭТАПУ ЗАНЯТИЯ

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
«ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ:
ИЗМЕРЕНИЕ И ВЫЧИСЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ»
ОД МАТЕМАТИКА
ОПД ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**15.01.05 Сварщик (ручной и частично
механизированной сварки (наплавки))**

Нижний Тагил
2024

СОДЕРЖАНИЕ

Цель и оборудование практической работы

Ход практической работы

Отчет по практической работе

Приложение А Чертеж конструкции

Приложение Б Справочные материалы по геометрии

Приложение В Основы технических измерений. теоретические сведения

Критерии оценки практической работы

1. ЦЕЛЬ И ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПЛЕКТ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Цель: *определить номинальные и действительные размеры деталей конструкции, вычислить параметры конструкции и найти погрешность полученных измерений.*

Оборудование и инструменты: *детали конструкции, штангенциркуль, электронные весы.*

Комплект дидактических материалов для выполнения практической работы включающий: *описание хода работы, задания трёх уровней сложности, чертежи конструкции, справочные материалы по ОД Математика ОПД Допуски и технические измерения, критерии оценки работы, отчеты по практической работе.*

Время выполнения практической работы: *2 часа*

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Выберите уровень выполнения работы:

I уровень – оценка «3»

II уровень – оценка «4»

III уровень – оценка «5»

Результаты работы зафиксируйте в отчете по практической работе.

I этап

Определение номинальных размеров элементов конструкции по чертежу

1. Изучите чертеж конструкции – Приложение А.
2. Разбейте конструкцию на элементы (геометрические тела). При выполнении данного пункта используйте Приложение Б.
3. Определите по чертежу размеры элементов конструкции. Результаты внесите в таблицу I этапа в раздел «Номинальные размеры» отчета по практической работе.
4. Используя размеры конструкции с чертежа, вычислите объемы элементов конструкции (геометрических тел).
5. Вычислите общий объем конструкции $V_{общ}$
6. Вычислите массу материала (m) стальной конструкции.
Масса материала стальной конструкции рассчитывается по формуле:
 $m = \rho * V$, $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$ - плотность алюминия
где m – масса конструкции; ρ – плотность конструкции; V - объем конструкции
7. Результаты внесите в таблицу I этапа в раздел «Номинальные размеры» отчета по практической работе.

II этап

Определение действительных размеров деталей конструкции

8. Изучите детали конструкции.
9. Выберите измерительный инструмент для осуществления замеров линейных размеров деталей конструкции.
10. Произведите измерения. Результаты занесите в таблицу II этапа в раздел «Действительные размеры» отчета по практической работе.
11. Используя электронные весы, определите общую массу деталей конструкции. Результаты занесите в таблицу II этапа в раздел «Действительные размеры» отчета по практической работе.

III этап

Вычисление погрешности измерений

12. Сопоставьте данные номинальных и действительных размеров конструкции.

13. Вычислите погрешность полученных параметров. Результаты занесите в таблицу III этапа в раздел «Погрешность измерений» отчета по практической работе.

Запишите выводы по работе:

- ✓ *Достигнута ли цель?*
- ✓ *Что удалось, а что вызвало затруднения?*
- ✓ *Каким образом данные, полученные в ходе выполнения практической работы, могут повлиять на качество работы сварщика?*

I уровень – оценка «3»
ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

**Основы технических измерений:
измерение и вычисление параметров конструкции**

ФИО _____

ФИО _____

I этап			II этап	III этап
<i>Номинальные размеры (на чертеже)</i> X_n			<i>Действительные размеры (детали конструкции)</i> X_d	<i>Погрешность измерений</i> $\Delta = X_d - X_n$
	мм	см	см	см
D_{1н}=			D_{1д}=	
L_{1н}=			L_{1д}=	
T_{1н}=			T_{1д}=	
V_{1 (см³)=}			—	—
	мм	см	см	см
D_{2н}=			D_{2д}=	
L_{2н}=			L_{2д}=	
T_{2н}=			T_{2д}=	

I этап	II этап	III этап
<p style="text-align: center;"><i>Номинальные размеры (на чертеже)</i> X_n</p>	<p style="text-align: center;"><i>Действительные раз- меры (детали конструкции)</i> X_d</p>	<p style="text-align: center;"><i>Погрешность измерений</i> $\Delta = X_d - X_n$</p>
<p>$V_{2(\text{см}^3)} =$</p>	—	—
<p>$V_{\text{общ}(\text{см}^3)} = V_1 + V_2 =$</p>	—	—
Г	Г	Г
<p>$m_n =$</p>	<p>$m_d =$</p>	

Выводы по работе:

II уровень – оценка «4»

Отчет по практической работе

Основы технических измерений:
измерение и вычисление параметров конструкции

ФИО _____

ФИО _____

I этап		II этап		III этап
Номинальные размеры (на чертеже) X_n		Действительные размеры (детали конструкции) X_d		Погрешность измерений $\Delta = X_d - X_n$
	мм	см	см	см
$D_n =$			$D_d =$	
$L_n =$			$L_d =$	
$T_n =$			$T_d =$	
$V_1 \text{ (см}^3\text{)} =$				
	мм	см	см	см
$D_{1n} =$			$D_{1d} =$	
$D_{2n} =$			$D_{2d} =$	
$H_n =$			$H_d =$	
$T_n =$			$T_d =$	

I этап	II этап	III этап
Номинальные размеры (на чертеже) X_n	Действительные размеры (детали конструкции) X_d	Погрешность измерений $\Delta = X_d - X_n$
$V_{2(\text{см}^3)} =$	—	—
$V_{\text{общ}(\text{см}^3)} = V_1 + V_2 =$	—	—
Г	Г	Г
$m_n =$	$m_d =$	

Выводы по работе:

III уровень – оценка «5»

Практическая работа

Основы технических измерений: измерение и вычисление параметров конструкции

ФИО _____

ФИО _____

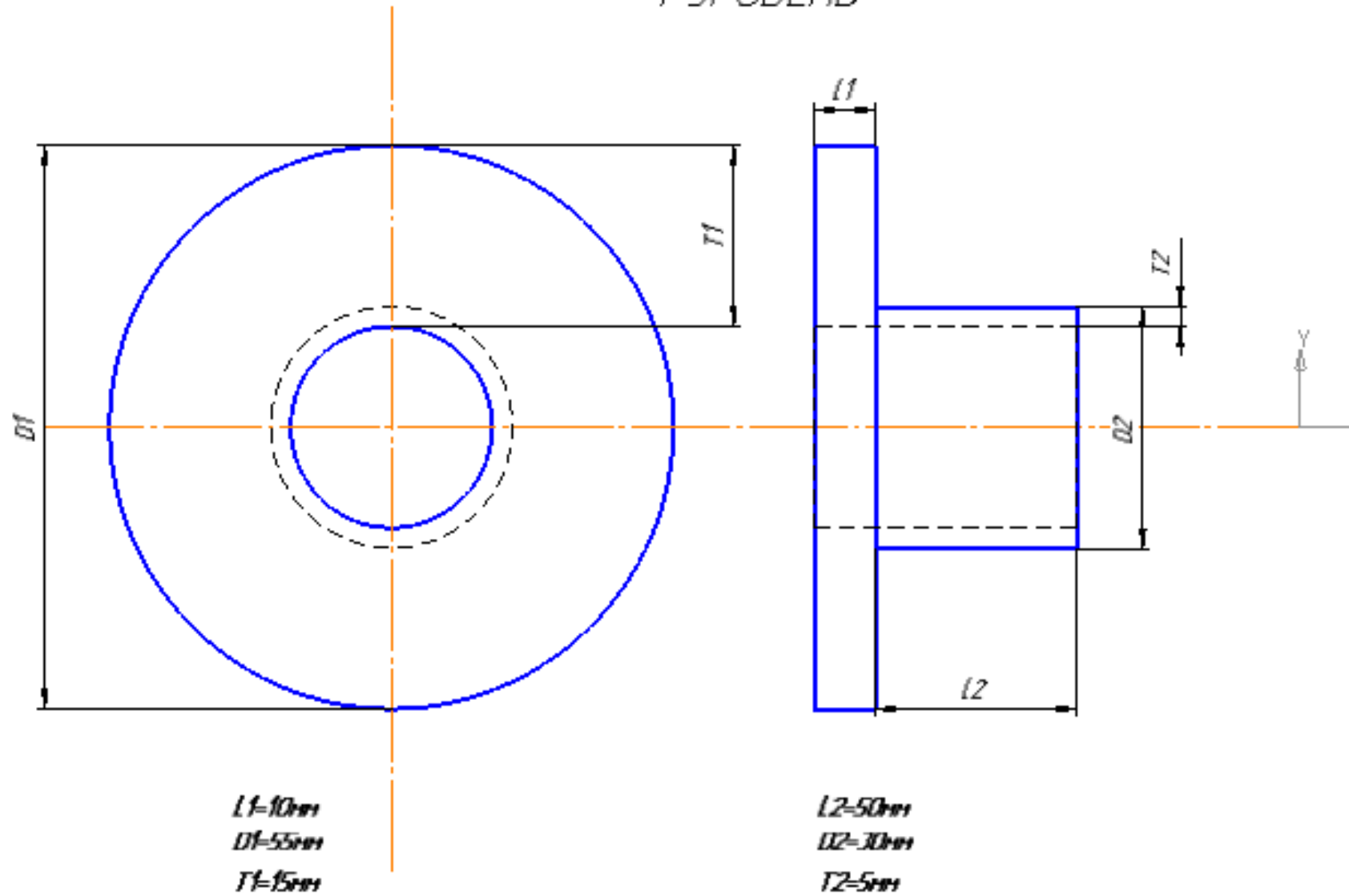
I этап			II этап	III этап
Номинальные размеры (на чертеже) X_n			Действительные размеры (детали конструкции) X_d	Погрешность измерений $\Delta = X_d - X_n$
	мм	см	см	см
$D_n =$			$D_d =$	
$L_n =$			$L_d =$	
$T_n =$			$T_d =$	
$V_1 (\text{см}^3) =$			—	—
	мм	см	см	см
$D_{1n} =$			$D_{1d} =$	
$D_{2n} =$			$D_{2d} =$	
$H_n =$			$H_d =$	
$T_{1n} =$			$T_{1d} =$	

I этап		II этап	III этап
Номинальные размеры (на чертеже) X_n		Действительные размеры (детали конструкции) X_d	Погрешность измерений $\Delta = X_d - X_n$
$V_2 \text{ (см}^3\text{)} =$		—	—
	мм	см	см
$D_{3n} =$			$D_{3d} =$
$L_{1n} =$			$L_{1d} =$
$T_n =$			$T_d =$
$V_3 \text{ (см}^3\text{)} =$		—	—
$V_{\text{общ}} \text{ (см}^3\text{)} = V_1 + V_2 + V_3 =$		—	—
г		г	г
$m_n =$		$m_d =$	

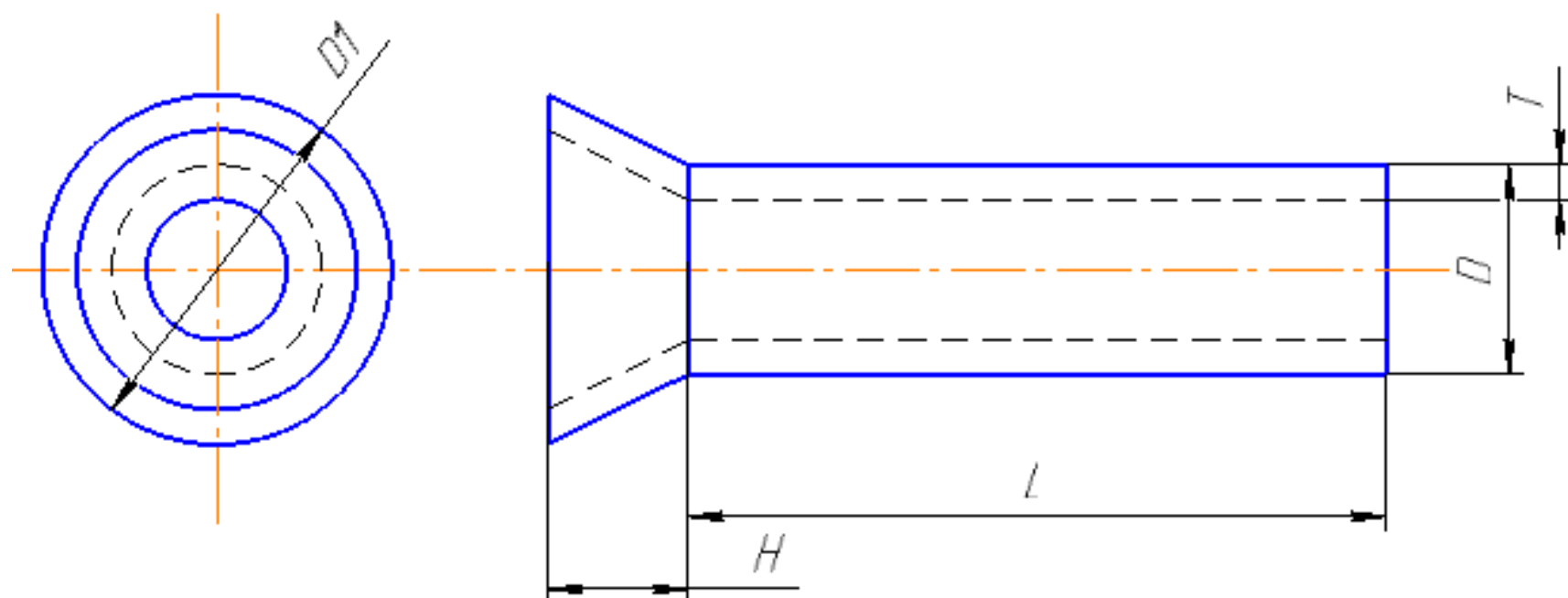
Выводы по работе:

ЧЕРТЕЖ КОНСТРУКЦИИ

1 УРОВЕНЬ



2 УРОВЕНЬ



$D=30\text{mm}$

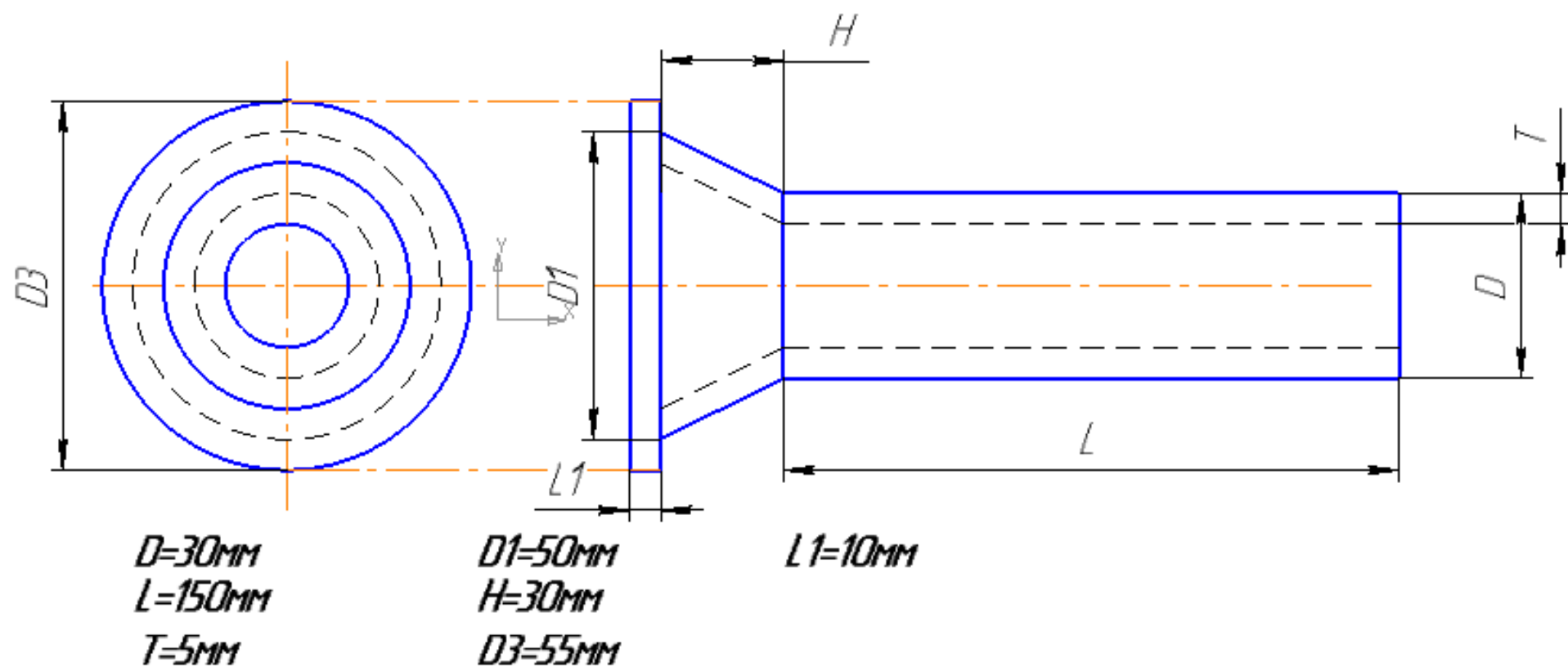
$D_1=55\text{mm}$

$T=5\text{mm}$

$H=30\text{mm}$

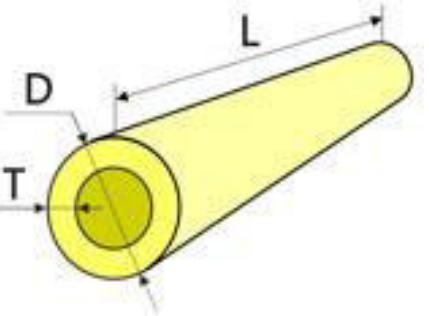
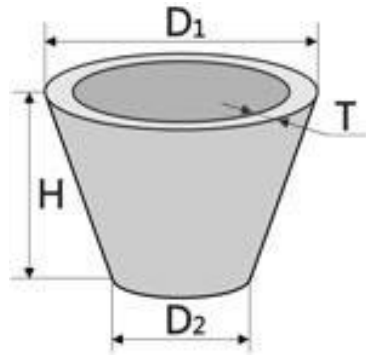
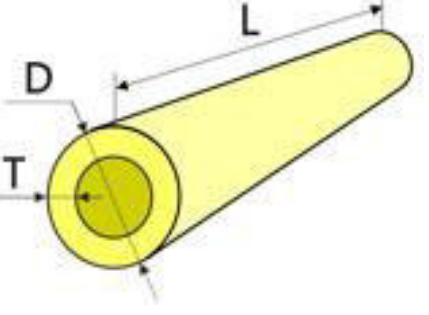
$L=50\text{mm}$

3 уровень



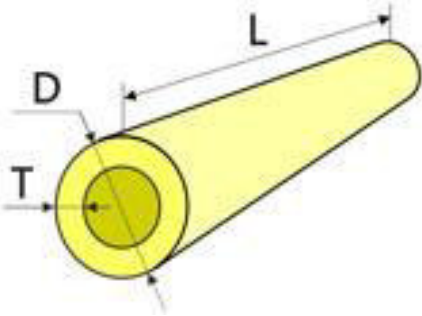
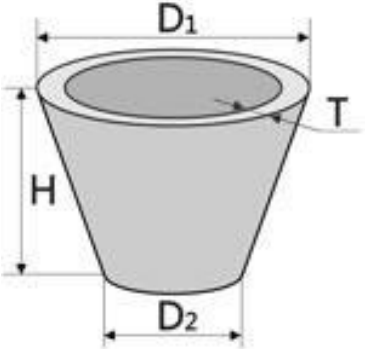
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

III уровень – оценка «5»

геометрическое тело № 1 – прямой полый цилиндр		
	<p>где <i>D</i> — внешний диаметр цилиндра, <i>L</i> — длина цилиндра, <i>T</i> — толщина стенки.</p> <p><i>D</i>= <i>L</i>= <i>T</i>=</p>	$V_1 = \pi \cdot (D - T) \cdot T \cdot L$
геометрическое тело № 2 – прямой полый усеченный конус		
	<p>где <i>D</i>₁ — внешний диаметр большего основания, <i>D</i>₂ — внешний диаметр меньшего основания, <i>H</i> — высота конуса, <i>T</i> — толщина стенки</p> <p><i>D</i>₁= <i>D</i>₂= <i>H</i>= <i>T</i>₁=</p>	$= \frac{\pi}{2} \cdot H \cdot T \cdot (D_1 + D_2 - 2T)$
геометрическое тело № 3 – прямой полый цилиндр		
	<p>где <i>D</i> — внешний диаметр цилиндра, <i>L</i> — длина цилиндра, <i>T</i> — толщина стенки.</p> <p><i>D</i>₃= <i>L</i>₁= <i>T</i>=</p>	$V_3 = \pi \cdot (D - T) \cdot T \cdot L$

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

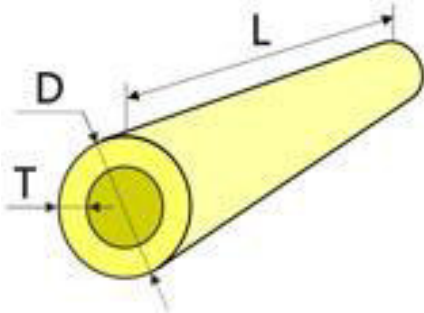
II уровень – оценка «4»

геометрическое тело № 1 – прямой полый цилиндр		
	<p>где <i>D</i> — внешний диаметр цилиндра, <i>L</i> — длина цилиндра, <i>T</i> — толщина стенки.</p> <p>D= L= T=</p>	$V_1 = \pi \cdot (D - T) \cdot T \cdot L$
геометрическое тело № 2 – прямой полый усеченный конус		
	<p>где <i>D₁</i> — внешний диаметр большего основания, <i>D₂</i> — внешний диаметр меньшего основания, <i>H</i> — высота конуса, <i>T</i> — толщина стенки</p> <p>D₁= D₂= H= T=</p>	$V_2 = \frac{\pi}{2} \cdot H \cdot T \cdot (D_1 + D_2 - 2T)$

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

I уровень – оценка «3»

геометрическое тело № 1 – прямой полый цилиндр

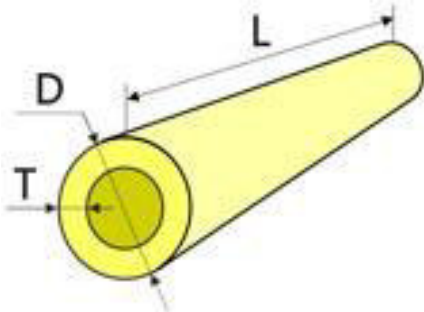


где
D — внешний диаметр цилиндра,
L — длина цилиндра,
T — толщина стенки.

$$V_1 = \pi \cdot (D - T) \cdot T \cdot L$$

D₁=
L₁=
T₁=

геометрическое тело № 2 – прямой полый цилиндр



где
D — внешний диаметр цилиндра,
L — длина цилиндра,
T — толщина стенки.

$$V_2 = \pi \cdot (D - T) \cdot T \cdot L$$

D₂=
L₂=
T₂=

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности.

Современная метрология включает три составляющие: законодательную метрологию, фундаментальную (научную) и практическую (прикладную) метрологию.

Физическая величина (ФВ) - характеристика одного из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общая в качественном отношении по многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальна для каждого объекта.

Значение физической величины - оценка ее размера в виде некоторого числа по принятой для нее шкале.

Единица физической величины - ФВ фиксированного размера, которой условно присвоено значение равное единице и применяемая для количественного выражения однородных ФВ.

Технические измерения – измерения с целью получения информации о свойствах материальных объектов, процессов и явлений окружающего мира. Технические измерения проводят при помощи рабочих средств измерений.

Важнейшими свойствами средств измерений являются те, от которых зависит качество получаемой с их помощью измерительной информации. Качество измерения характеризуется точностью, достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью измерений, а также размером допускаемых погрешностей.

Линейный размер – это числовое значение линейной величины (диаметра, длины) в выбранных единицах измерения (мм – по принятой метрической системе).

Номинальный размер – размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчётов (на прочность, жёсткость, износостойкость) или с учётом различных конструктивных, технологических и эксплуатационных соображений, проставленный на чертеже, реальное значение. Относительно номинального размера определяются отклонения.

Действительный размер – размер, полученный в процессе обработки и установленный измерением с допустимой погрешностью.

Вычисление погрешности проводимых измерений

Погрешность измерения $\Delta X_{изм}$ – это отклонение результата измерения (действительного размера) X_d от номинального размера X_n значения измеряемой величины

$$\Delta X_{изм} = X_d - X_n$$

Средства измерений линейных размеров

В повседневной жизни – в быту, на производстве, в торговле и т.п. – довольно часто прибегают к измерению длины, ширины и толщины различных предметов и деталей, т.е. к определению их линейных размеров. Для простейших измерений широко применяются масштабные линейки, штангенциркули и микрометры.

Штангенциркуль. В различных отраслях производства, и в особенности в машиностроении, широко применяется штангенциркуль, позволяющий определить линейные размеры небольших деталей и предметов в пределах от 0 до 20 сантиметров с точностью до десятых и сотых долей миллиметра. Штангенциркуль (рис.1) состоит из жесткой металлической линейки (штанги) 1 с миллиметровыми делениями и подвижной части 2 со штоком 3, которая может передвигаться вдоль линейки. В линейке и подвижной части имеются выступы 4-7 для определения внешних 4,5 и внутренних 6,7 размеров деталей. Подвижная часть может закрепляться стопорным винтом 8.

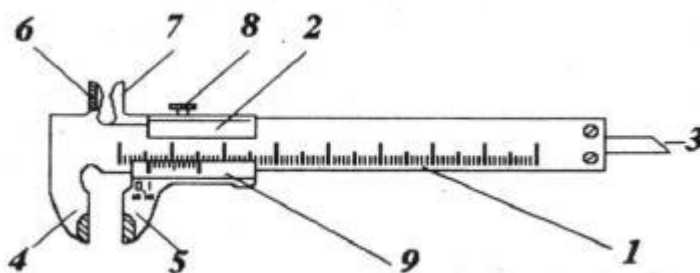


Рисунок 1 – Устройство штангенциркуля ШЦ-1

На подвижной части штангенциркуля нанесена вспомогательная шкала – линейный нониус 9 с делениями другого масштаба, чем деления основной шкалы. Нониус позволяет повысить точность измерений в 10 или 20 раз в зависимости от полного числа его делений. Отношение цены деления шкалы основной линейки к числу делений нониуса называется точностью нониуса. Точностью нониуса определяется абсолютная ошибка прибора, в котором применяется нониус. Число делений нониуса большинства модификаций штангенциркулей составляет 10 или 20, что позволяет измерять линейные размеры соответственно с точностью 0.1 или 0.05 мм.

Определение действительных размеров деталей конструкции

Измерение длины с помощью штангенциркуля производят следующим образом: - измеряемое тело закрепляют (без нажима) между ножками основной линейки и подвижной части штангенциркуля. Подвижная часть закрепляется винтом. - по

основной шкале определяют число целых миллиметровых делений, укладываемых от «0» основной шкалы до «0» нониуса – число K ; - по шкале нониуса находят деление, которое совпадает с любым каким – то делением основной шкалы – деление n ; - размер объекта $L = (K + 0,1 \times n)$ мм.



Рисунок 2 – Определение размеров с помощью ШЦ-1

С помощью штангенциркуля можно определить внешние и внутренние размеры деталей, например, внешний и внутренний диаметры трубок, а также глубину вырезов и отверстий посредством штока 3, длина выдвигающейся части которого равна расстоянию между выступами 4 и 5 штангенциркуля.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Данная практическая работа включает задания 3-х уровней сложности и оценивается по 4-балльной системе.

Выполнив работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, обучающийся получит отметку, соответствующую выбранному уровню сложности работы: 1 уровень – «3», 2 уровень – «4», 3 уровень – «5».

Отметка «2» выставляется в том случае, когда студент не приступил к выполнению работы, получил результаты, которые не позволили сделать правильные выводы и полностью разошлись с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Оценивание студентов-наставников.

Студенты-наставники (2–3 человека) выбираются из числа хорошо подготовленных обучающихся группы. В их обязанности входит:

– участие в подготовке заданий практической работы: создание в системе Компас чертежей деталей, вычисление параметров всех деталей конструкции (3-х уровней сложности);

– координация действий обучающихся группы в ходе выполнения практической работы, оказание помощи при возникновении затруднений;

– проверка правильности выполнения работы обучающимися.

Работа студентов-наставников соответствует повышенному уровню сложности и оценивается отметкой «5».