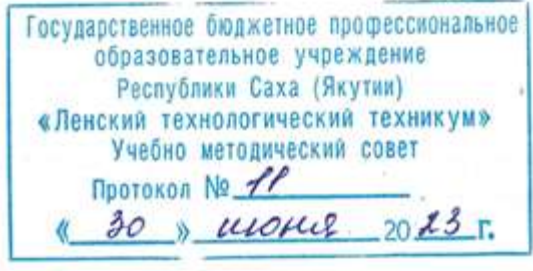


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бутакова Оксана Стефановна  
Должность: директор  
Дата подписания: 12.03.2024 11:15:57  
Уникальный программный ключ:  
92ebe478f3654efeb00334e59c180580cb17a189

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

Направление подготовки: 18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов  
Профиль: технический



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.03 Основы стандартизации и технические измерения  
**18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**  
Квалификация: ОКПР 14662 Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии;  
ОКПР 19238 Трубопроводчик линейный

РАЗРАБОТЧИКИ:

Лучина Галина Алексеевна, преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 11 « 29 » июня 2023г.

Председатель ПЦК *И.Л.* /Паршутина И.Л./

СОГЛАСОВАНО:

Внешние эксперты:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

## СОДЕРЖАНИЕ.

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | Паспорт фонда оценочных средств   | 4   |
| 2 | Кодификатор контрольных заданий   | 5   |
| 3 | Система оценивания профессиональных образовательных результатов по видам деятельности | 6   |
| 4 | Контрольно-оценочные средства для текущего контроля по дисциплине                     | 18  |
| 5 | Контрольно-оценочные средства для рубежного контроля по дисциплине                    | 115 |
| 6 | Контрольно-оценочные средства для промежуточного контроля по дисциплине               |     |

**Паспорт  
фонда оценочных средств**  
ОП.03 Основы стандартизации и технические измерения

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                    | Код контролируемой компетенции (или ее части)                    | Наименование оценочного средства  |
|-------|---|--|---|
| 1     | <b>Раздел 1. Основы стандартизации</b>                      | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4 | тест, контрольная работа, сообщения   |
| 2     | <b>Раздел 2. Основные сведения о размерах и сопряжениях</b> | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4 | тест, контрольная работа, практические задания, презентации                     |
| 3     | <b>Раздел 3. Единая система допусков и посадок</b>          | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4 | тест, контрольная работа, практические задания, реферативное задание, сообщения |
| 4     | <b>Раздел 4. Технические измерения</b>                      | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4 | тест, контрольная работа, практические задания, сообщения.                      |

| Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания) | Кодификатор контрольных заданий<br>Метод/форма контроля   | Код контрольного задания |
|---|---|--------------------------|
| Проектное задание   | <p><b>Учебный проект</b> (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный).</p> <p><i>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень форсированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i></p> | 1                        |
| Реферативное задание  | <p><b>Реферат.</b></p> <p><i>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</i></p>   | 2                        |
| Расчетная задача  | <p><b>Контрольная работа</b>, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, письменный экзамен.</p> <p><i>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</i></p>   | 3                        |
| Поисковая задача  | <p><b>Контрольная работа</b>, индивидуальное домашнее задание.</p> <p><i>Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i></p>  | 4                        |
| Аналитическая задача  | <p><b>Контрольная работа</b>, индивидуальное домашнее задание.</p> <p><i>Средство, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.</i></p>   | 5                        |
| Графическая задача  | <p><b>Контрольная работа</b>, индивидуальное домашнее задание.</p> <p><i>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</i></p>  | 6                        |
| Задача на программирование  | Контрольная работа, Индивидуальное домашнее задание.  | 7                        |

|                                 |  |    |
|---------------------------------|--|----|
| Тест, тестовое задание          | <b>Тестирование</b> , письменный экзамен.<br><i>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</i>   | 8  |
| Практическое задание            | <b>Лабораторная работа</b> , практические занятия, практический экзамен.<br><i>Средство для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.</i>   | 9  |
| Ролевое задание                 | <b>Деловая игра.</b><br><i>Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</i> | 10 |
| Исследовательское задание       | <b>Исследовательская работа.</b><br><i>Задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i>   | 11 |
| Рабочая тетрадь                 | <i>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</i>   | 12 |
| Доклад, сообщение               | <i>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы</i>   | 13 |
| Задание на ВКР дипломный проект | Выпускная квалификационная работа СПО  | 14 |
| Задание на ВКР дипломная работа | Выпускная квалификационная работа СПО  | 15 |

### Система оценивания профессиональных образовательных результатов по видам деятельности

#### Описание системы оценивания

##### Показатели оценивания

| Наименование ОПОР                 | 25 баллов                              | 20 баллов  | 15 баллов   | 10 баллов   |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| 1. Владение знаниями терминологии | Знает и понимает термины и определения | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины |

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| 2.Результативность информационного поиска                              | Информация найдена верно, небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одногруппникам  | Информация найдена не полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно  | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы           | Информация найдена не полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя               |
| 3.Скорость и техническая точность выполнения заданий                   | Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам  | Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам   | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы           | Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы |
| 4.Оформление заданий   | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ  | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания   | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями.  | Оформление не соответствует требованиям  |
| 5.Аргументированность суждений, широта кругозора                       | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы  | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала          | Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах | Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения  |
| 6.Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предостав- | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям | Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям       | Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию                                       |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  | ляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники   |   |   |   |
| 7.Использование учебно-лабораторного оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты) | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одногруппникам | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности. | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности |
| 8. Время на выполнение задания   | Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий.   | Превышение времени выполнения на 10 %   | Превышение времени выполнения на 20%  | Превышение времени выполнения на 30 и более %   |

### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности    | Оценка                |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 85 – 100          | повышенный                  | «отлично»             |
| 70 – 84           | достаточный                 | «хорошо»              |
| 50 – 69           | пороговый                   | «удовлетворительно»   |
| менее 50          | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |

### Показатели оценивания результатов тестирования

| Наименование ОПОР                        | 25 баллов                              | 20 баллов  | 15 баллов   | 10 баллов   |
|--|--|--|---|---|
| 1) Владение знаниями терминологии        | Знает и понимает термины и определения | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины |
| 2) Правильность выбора ответа или ответа | Ответы выбраны верно, в срок           | Ответы выбраны верно, с не-  | Студент с недочетами и с не-  | Большинство ответов выбраны не                                |



|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| тов   |   | большими недочетами, своевременно  | большой задержкой во времени выполняет задания                          | верно и несвоевременно   |
| 3) скорость и техничность выполнения тестовых заданий | Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет тестовые задания       | Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет тестовые задания | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет тестовые задания | Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет тестовые задания |
| 4) Оформление заданий                                 | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания                                  | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями             | Оформление не соответствует требованиям преподавателя                                    |
| 5) Время на выполнение задания                        | Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий.          | Превышение времени выполнения на 10 %  | Превышение времени выполнения на 20%                                    | Превышение времени выполнения на 30 и более %  |

- **Общее количество вопросов принимается за 100%. Оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.**

#### Критерии оценок

1. Оценка «5» (отлично) – от 85 до 100% правильных ответов;
2. Оценка «4» (хорошо) – от 75 до 84 % правильных ответов;
3. Оценка «3» (удовлетворительно) – от 50 до 74 % правильных ответов;
4. Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов

#### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности    | Оценка                |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 85 – 100          | повышенный                  | «отлично»             |
| 70 – 84           | достаточный                 | «хорошо»              |
| 50 – 69           | пороговый                   | «удовлетворительно»   |
| менее 50          | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |

#### Показатели оценивания устных ответов

| Наименование ОПОР                 | 25 баллов                              | 20 баллов   | 15 баллов   | 10 баллов  |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| 1) Владение знаниями терминологии | Знает и понимает термины и определения | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и | Не раскрывает содержание термина, неуместно при- |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   |  | ошибки  | определений, исправляет после замечаний   | меняет термины   |
| 5) Аргументированность суждений, широта кругозора                       | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы   | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала          | Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах | Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения          |
| 6) Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям | Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям       | Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию |
| 8) Время на выполнение задания  | Соблюдение время и подготовки задания, сроков сдачи заданий.   | Превышение времени выполнения на 10 %   | Превышение времени выполнения на 20%  | Превышение времени выполнения на 30 и более %                                    |

### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности | Оценка    |
|-------------------|--------------------------|-----------|
| 85 – 100          | повышенный               | «отлично» |

|                 |                                    |                              |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>70 – 84</b>  | <b>достаточный</b>                 | <b>«хорошо»</b>              |
| <b>50 – 69</b>  | <b>пороговый</b>                   | <b>«удовлетворительно»</b>   |
| <b>менее 50</b> | <b>компетенция не сформирована</b> | <b>«неудовлетворительно»</b> |

### Показатели оценивания практической работы

| <b>Наименование ОПОР</b>                          | <b>25 баллов</b>   | <b>20 баллов</b>   | <b>15 баллов</b>  | <b>10 баллов</b>   |
|---|--|--|---|--|
| 1. Владение знаниями терминологии                 | Знает и понимает термины и определения   | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки   | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний           | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины  |
| 2. Результативность информационного поиска        | Информация найдена верно, небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одногруппникам | Информация найдена не полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно                                     | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы           | Информация найдена не полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя               |
| 3. Скорость и техническая выполнение заданий      | Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам                       | Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам          | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы           | Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы |
| 4. Оформление заданий                             | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ                         | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания  | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями   | Оформление не соответствует требованиям  |
| 5. Аргументированность суждений, широта кругозора | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы     | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но за- | Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах | Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения  |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  |  | трудняется в построении логического изложения материала   |  |   |
| 6.Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу   | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники                         | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям                           | Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям  | Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию  |
| 7.Использование учебно-лабораторного оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты) | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одноклассникам | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности |
| 8.Время на выполнение задания  | Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий.   | Превышение времени выполнения на 10 %   | Превышение времени выполнения на 20%   | Превышение времени выполнения на 30 и более %   |

## Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности    | Оценка                |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 150 – 175         | повышенный                  | «отлично»             |
| 115– 140          | достаточный                 | «хорошо»              |
| 80 -105           | пороговый                   | «удовлетворительно»   |
| менее 70          | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |
|                   |                             |                       |

## Показатели оценивания рефератов, презентаций

| Наименование<br>ОПОР  | 25 баллов  | 20 баллов  | 15 баллов  | 10 баллов  |
|---|--|--|--|--|
| 1) Владение знаниями терминологии                                       | Знает и понимает термины и определения   | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки   | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний            | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины                    |
| 4) Оформление заданий   | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ   | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания  | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями.   | Оформление не соответствует требованиям  |
| 5) Аргументированность суждений, широта кругозора                       | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы                         | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала | Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах. | Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения          |
| 6) Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необ- | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам за-  | Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует                    | Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию |

|  |  |   |             |  |
|--|--|---|-------------|--|
|  | ходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники. | дания, полностью раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям | требованиям |  |
|--|--|---|-------------|--|

### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности    | Оценка                |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 85 – 100          | повышенный                  | «отлично»             |
| 70 – 84           | достаточный                 | «хорошо»              |
| 50 – 69           | пороговый                   | «удовлетворительно»   |
| менее 50          | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |

### Критерии оценок

5. Оценка «5» (отлично) – от 85 до 100% правильных ответов;
6. Оценка «4» (хорошо) – от 75 до 84 % правильных ответов;
7. Оценка «3» (удовлетворительно) – от 50 до 74 % правильных ответов;
8. Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов

### Рекомендации по оцениванию результатов самостоятельной работы студентов

#### В форме сообщения:

| ОПОР   | 25%   | 20%  | 15%   | 10%   |
|--|---|--|---|---|
| Соответствие содержания тематике, оформление | содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; оформлено в соответствии с общими требованиями написания и требованиями оформления | содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике, есть погрешности в оформлении | содержание доклада не полностью соответствует заявленной в названии тематике, есть погрешности в оформлении | содержание доклада не полностью соответствует заявленной в названии тематике, есть значительные несоответствия в оформлении |
| Структура, логичность сообщения              | имеет чёткую композицию и структуру, отсутствуют логические нарушения в представлении материала   | имеет погрешности в структуре, незначительные логические нарушения в представлении материала   | имеет несоответствия в структуре, значительные логические нарушения в представлении материала               | Имеет нечёткую структуру, логические нарушения в представлении материала  |
| Наличие речевых, стилистических ошибок       | отсутствуют лексические, стилистические и иные ошибки. Речь характеризуется эмо-  | присутствуют незначительные лексические, стилистические и иные ошибки в тексте                 | присутствуют лексические, стилистические и иные ошибки в тексте   | присутствуют частые лексические, стилистические и иные ошибки в тексте  |

|                                |   |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|---|
|                                | циональной выразительностью   |   |   |   |
| Самостоятельность исследования | представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала | представляет собой самостоятельное исследование, недостаточный качественный анализ найденного материала | представляет собой не полное самостоятельное исследование, некачественный анализ найденного материала | отсутствует самостоятельное исследование, непроработанный текст другого автора (других авторов) |
| <b>Общее кол-во</b>            | <b>100</b>  | <b>80</b>   | <b>60</b>   | <b>40</b>   |

### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности           | Оценка                       |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>85 – 100</b>   | <b>повышенный</b>                  | <b>«отлично»</b>             |
| <b>70 – 84</b>    | <b>достаточный</b>                 | <b>«хорошо»</b>              |
| <b>50 – 69</b>    | <b>пороговый</b>                   | <b>«удовлетворительно»</b>   |
| <b>менее 50</b>   | <b>компетенция не сформирована</b> | <b>«неудовлетворительно»</b> |

### В форме презентации:

| <b>ОПОР</b>                          | <b>25%</b>  | <b>20%</b>  | <b>15%</b>   | <b>10%</b>   |
|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Формулировка проблемы, причин.       | Сформирована проблема, проанализированы ее причины. Проанализированы результаты с позицией на будущее | Погрешности в формулировке проблемы, в анализе ее причины. Отсутствует система описания основной деятельности | Проблема сформулирована неясно. Разрозненные сведения о деятельности | Проблема не сформулирована. Сведения о деятельности отрывочные |
| Постановка задач                     | Поставлены задачи. Четко и поэтапно раскрыты задачи по теме   | Погрешности в постановке задач, не скорректированы этапы  | Нечетко раскрыты задачи по теме, нарушена логика этапов              | Не раскрыты задачи по теме, отсутствует логика этапов          |
| Соответствие иллюстрации содержанию  | Иллюстрации соответствуют содержанию, дополняют информацию  | Недостаточное количество иллюстраций, не дополняют информацию   | Иллюстраций мало. Не все соответствуют содержанию                    | Иллюстраций мало, не соответствуют содержанию.                 |
| Оформление соответствует требованиям | Оформление логично, эстетично, не противоречит содержанию   | Погрешности в оформлении и логичности, но не противоречат содержанию  | Стиль отвлекает от содержания, презентации                           | Стиль не соответствует содержанию презентации                  |
| <b>Общее кол-во</b>                  | <b>100</b>  | <b>80</b>   | <b>60</b>  | <b>40</b>  |

### Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности | Оценка |
|-------------------|--------------------------|--------|
|-------------------|--------------------------|--------|

|                 |                                    |                              |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>85 – 100</b> | <b>повышенный</b>                  | <b>«отлично»</b>             |
| <b>70 – 84</b>  | <b>достаточный</b>                 | <b>«хорошо»</b>              |
| <b>50 – 69</b>  | <b>пороговый</b>                   | <b>«удовлетворительно»</b>   |
| <b>менее 50</b> | <b>компетенция не сформирована</b> | <b>«неудовлетворительно»</b> |

### Рекомендации по оцениванию итоговой аттестации

| <b>ОПОР</b>                                  | <b>25%</b>   | <b>20%</b>   | <b>15%</b>   | <b>10%</b>  |
|--|--|--|--|---|
| Владение терминами, теоретическим материалом | полностью излагает теоретический материал, свободно оперирует научными терминами по дисциплине | излагает теоретический материал, 1-3 ошибки, которые сам же и исправляет | излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий, употреблении терминов | не высказывает свои суждения либо не аргументирует их, непоследовательно и неуверенно излагает изученный материал |
| Осознанность суждений, логичность            | обнаруживает понимание материала   | Незначительные речевые недочеты в последовательности изложения           | недостаточно глубоко и аргументировано высказывает свои суждения                             | допускает большое количество речевых ошибок при изложении материала   |
| Аргументированность                          | аргументирует свои суждения; свободно приводит примеры на заданную тему;                       | 1-3 недочета при приведении примера                                      | затрудняется привести пример; материал излагает непоследовательно                            | не может привести пример  |
| Кругозор                                     | отвечает на 3 дополнительных вопроса   | отвечает на 2 дополнительных вопроса                                     | отвечает на дополнительный вопрос  | не может ответить на дополнительные вопросы   |
| <b>Общее кол-во</b>                          | <b>100</b>   | <b>80</b>  | <b>60</b>  | <b>40</b>   |

### Критерии оценивания

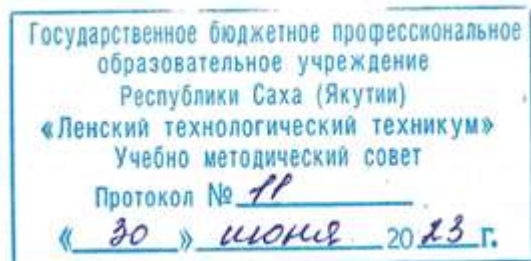
| <b>Количество баллов</b> | <b>Уровень сформированности</b>    | <b>Оценка</b>                |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>85 – 100</b>          | <b>повышенный</b>                  | <b>«отлично»</b>             |
| <b>70 – 84</b>           | <b>достаточный</b>                 | <b>«хорошо»</b>              |
| <b>50 – 69</b>           | <b>пороговый</b>                   | <b>«удовлетворительно»</b>   |
| <b>менее 50</b>          | <b>компетенция не сформирована</b> | <b>«неудовлетворительно»</b> |





| Элемент учебной дисциплины  | Формы и методы контроля   |   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|--|
|   | Текущий контроль  |   | Рубежный контроль                           |   | Промежуточная аттестация   |  |  |
|   | Формы контроля  | Проверяемые ОК, У, З  | Формы контроля                              | Проверяемые ОК, У, З  | Формы контроля   | Проверяемые ОК, У, З   |  |
| <b>Раздел 1. Основы стандартизации</b>                              |   |   |   |   |  |  |  |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Цели, задачи, функции и принципы стандартизации | Устный опрос<br>Самостоятельная работа №1                           | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4;<br>31, 33     | Контрольная работа в форме тестовых заданий | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4;<br>У1,31, 32, 33;<br>36 |  |  |  |
| <b>Тема 1.2.</b> Виды, методы и объекты стандартизации              | Устный опрос<br>Самостоятельная Работа №2                           | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; 31            |   |   |  |  |  |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Комплексная программа стандартизации            | Устный опрос<br>Самостоятельная работа №3                           | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; 32            |   |   |  |  |  |
| <b>Тема 1.4</b> Оформление документации                             | Устный опрос<br>Самостоятельная работа №4                           | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; У1            |   |   |  |  |  |
| <b>Раздел 2. Основные сведения о размерах и сопряжениях</b>         |   |   |   |   |  |  |  |
| <b>Тема 2. 1.</b> Взаимозаменяемость деталей, машин и механизмов    | Устный опрос<br>Практическая работа №1<br>Самостоятельная работа №5 | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; 36            |   |   | Дифференцированный зачет в форме тестового задания;<br>в форме вопросов (25 билетов) | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4, 18 |  |
| <b>Раздел 3. Единая система допусков и посадок</b>                  |   |   |   |   |  |  |  |
| <b>Тема 3.1.</b> Допуски гладких цилиндрических деталей             | Устный опрос<br>Практическая работа №2<br>Самостоятельная работа №6 | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; У3, 34,37, 38 | Контрольная работа в форме тестовых заданий | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4, У3, У4, У5,             |  |  |  |
| <b>Тема 3.2.</b> Допуски фор-                                       | Устный опрос  | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1,  |   |   |  |  |  |

|  |   |  |  |               |  |  |
|--|---|--|--|---------------|--|--|
| мы и расположения поверхностей                             | Практическая работа №3<br>Самостоятельная работа №7                 | ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; У4, У5, 38                                |  | 34,37, 38, 39 |  | У1, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39 |
| <b>Раздел 4. Технические измерения</b>                     |   |  |  |               |  |  |
| <b>Тема 4.1.</b> Технические измерения. Средства измерения | Устный опрос<br>Практическая работа №4<br>Самостоятельная работа №8 | ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК2.2, ПК2.4; У2, 35, 39 |  |               |  |  |



**Контрольно-оценочные средства для текущего контроля  
учебной дисциплины ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения  
основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** соответствуют рабочей программе дисциплины, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии 18.01.29 «Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов», **утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 года № 921.**

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

Разработчик:

Лучина Галина Алексеевна, преподаватель, мастер производственного обучения ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

Рассмотрены и рекомендованы предметно-цикловой комиссией «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 11 « 29 » июня 2023г.

Председатель ПЦК *И.Л.* /Паршутина И.Л./

## 1. Общие положения

**Целью** создания **Контрольно-оценочных средств (КОС)** является установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям рабочей программы учебной дисциплины. Каждое оценочное средство обеспечивает проверку усвоения конкретных элементов учебного материала.

**КОСы предназначены** для определения уровня освоенных умений, усвоенных знаний и овладения компетенциями, т.е. способностью обучающегося применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

**Объектом применения КОС** является измерение уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения при проведении текущего, рубежного и промежуточного контроля успеваемости по дисциплине.

## 2. Паспорт контрольно-оценочных средств

### 2.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС освоенными умениями и усвоенными знаниями.

В результате контроля по освоению учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций:

| <b>Результаты обучения: умения, знания и общие и профессиональные компетенции</b>                     | <b>Показатели оценки результата</b>  | <b>Форма оценивания</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Знать:</b><br><b>З1.</b> основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное распознавание основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>• Верное применение основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации в решении практических задач при измерениях;</li></ul> | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>З2.</b> основы государственного метрологического контроля и надзора;                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ государственного метрологического контроля и надзора;</li><li>• Обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических задач;</li></ul>  | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>З3.</b> основы метрологии и принципы   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ метрологии и принципов технических измерений;</li></ul>   | <i>1 или 0 балл</i>     |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| технических измерений;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических задач;</li> </ul>  |                     |
| 34. обозначение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);</li> <li>• Правильное обозначение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 35. виды измерительных средств;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение видов измерительных средств;</li> <li>• Правильное распознавание видов измерительных средств;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 36. методы определения погрешностей измерений;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение методов определения погрешностей измерений;</li> <li>• Верное использование методов определения погрешностей измерений;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 37. система допусков и посадок;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение систем допусков и посадок;</li> <li>• Правильное распознавание систем допусков и посадок;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 38. параметры шероховатости;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение параметров шероховатости;</li> <li>• Правильное распознавание параметров шероховатости;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 39. устройство, условия и правила применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное распознавание устройства контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры</li> <li>• Обоснованный выбор условий и правил применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| У1. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное оформление технологической и технической документации в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> | <i>1 или 0 балл</i> |
| У2. обоснованно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснование выбора и применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>• Правильно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   | <i>1 или 0 балл</i> |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
|  |  |                     |
| У3. свободно читать и понимать технологическую документацию с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений (посадки), указания о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное свободное чтение и понимание технологической документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений (посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</li> <li>• Грамотное использование технологической документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений (посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> | <i>1 или 0 балл</i> |
| У4. определять предельные отклонения размеров по технологической документации;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснование определения предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>• Верное определение предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| У5 определять допуск размера, годность детали по результатам измерения;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснование определения допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>• Правильное определение допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |

| Коды проверяемых компетенций  | Показатели оценки результата   | Оценка (да / нет) |
|---|--|-------------------|
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора вида типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>• Адекватная самооценка уровня и эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> <li>• Соответствие подготовленного плана собственной деятельности по защите информации требуемым критериям;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи;</li> <li>• Совпадение результатов самоанализа и экспертного анализа эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> </ul> |                   |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию соб-             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>• Использование оптимальных, эффективных методов решения профессиональных задач;</li> <li>• Принятие решения за короткий промежуток времени;</li> </ul>   |                   |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.</p>                             |   |  |
| <p>ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личного развития;</li> <li>• Грамотное использование оптимальных, эффективных методов поиска, анализа и оценки информации;</li> <li>• Нахождение необходимой информации за короткий промежуток времени;</li> </ul>  |  |
| <p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>• Соответствие требованиям использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>• Эффективное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> </ul>   |  |
| <p>ПК 1.1. Выполнять монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований к выполнению монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени на монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul>                        |  |
| <p>ПК 1.2. Проводить наладку и ремонт автоматических станций, установок электрозащиты</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul> |  |
| <p>ПК 1.3. Обеспечивать наладку и ремонт измерительных приборов противокоррозионной защиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной за-</li> </ul>  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>щиты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты</li> </ul>   |  |
| ПК 1.4. Выполнять правила техники безопасности, пожарной безопасности              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное использование принятых требований правил техники безопасности, пожарной безопасности.</li> <li>• Соблюдение алгоритма требований правил техники безопасности, пожарной безопасности.</li> </ul>   |  |
| ПК 2.2. Производить текущий ремонт сооружений на трассе и линий связи              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода выполнения текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований выполнению текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Соблюдение алгоритма разработки нормативно-технической документации при выполнении текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Рациональное распределение времени на выполнение текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи</li> </ul> |  |
| ПК 2.4. Обеспечивать своевременное и качественное ведение технической документации | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное обеспечение своевременного и качественного ведения технической документации</li> <li>• Соблюдение алгоритма заполнения технической документации.</li> <li>• Рациональное распределение времени на своевременное и качественное ведение технической документации.</li> </ul>   |  |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1-0 баллов, в зависимости от уровня выполнения.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Уровень оценки компетенций производится суммированием количества ответов «да» в процентном соотношении от общего количества ответов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

| Процент результативности (сумма баллов) | Оценка уровня подготовки       |                                   |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
|   | оценка компетенций обучающихся | оценка уровня освоения дисциплин; |
| 90 ÷ 100                                | высокий                        | отлично                           |
| 70 ÷ 89                                 | повышенный                     | хорошо                            |
| 50 ÷ 69                                 | пороговый                      | удовлетворительно                 |
| менее 50                                | допороговый                    | неудовлетворительно               |

## **Раздел 1. Основы стандартизации**

### **Тема 1.1. Цели, задачи, функции и принципы стандартизации**

#### ***Устный опрос***

1. Назовите основные цели и задачи стандартизации?
2. Какие принципы и функции стандартизации вы знаете?
3. Какое значение имеет стандартизация в системе нормативного управления наукой, техникой и экономикой?
4. Назовите основные понятия и определения метрологии?
7. Назовите основные понятия и определения стандартизации?
8. Назовите основные понятия и определения сертификации?

#### ***Самостоятельная работа №1***

Сообщения по теме: «Основы метрологии и принципы технических измерений».

«Краткий исторический обзор развития стандартизации, метрологии и сертификации»

### **Тема 1.2. Виды, методы и объекты стандартизации**

#### ***Устный опрос***

1. Назовите виды и категории стандартов?
2. Назовите методы стандартизации?
3. Дать понятия классификация, кодирование, каталогизация?
4. Дать понятия упорядочение объектов стандартизации, систематизация, селекция, типизация, оптимизация?
5. Назовите методы оценки качества продукции?
6. Дать понятие - управление качеством?
7. Назначение системы обеспечения качества?

#### ***Самостоятельная работа №2***

Сообщения по теме: «Перспективная, опережающая и комплексная стандартизации».

«Система сертификации, роль сертификации в повышении качества продукции»

### **Тема 1.3. Комплексная программа стандартизации**

#### ***Устный опрос***

1. Что такое стандарт? Какие существуют категории стандартов?
2. Дать понятие комплексной программы стандартизации?
3. Назовите задачи комплексной программы стандартизации?
4. Назовите принципы комплексной программы стандартизации?

#### ***Самостоятельная работа №3***

Сообщения по теме: «Средства и методы измерения, контроля и испытаний».  
«Основы Государственного метрологического контроля и надзора»

#### **Тема 1.4. Оформление документации**

##### ***Устный опрос***

1. Назовите документы по стандартизации, виды стандартов?
2. Расскажите об организации работ по стандартизации?
3. Назовите правила разработки стандартов?
4. Назовите требования и правила к оформлению технологической и технической документации?

##### ***Самостоятельная работа №4***

Сообщения по теме: «Организация работ по стандартизации».  
«Основные положения Закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений»

#### **Раздел 2. Основные сведения о размерах и сопряжениях**

##### **Тема 2.1. Взаимозаменяемость деталей, машин и механизмов**

##### ***Устный опрос.....***

1. Что такое взаимозаменяемость?
2. Дать понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов?
3. Что включает понятие качество продукции?
4. В чём проявляется влияние стандартизации на качество продукции?
5. Какие существуют категории качества продукции? Дать характеристики продукции по каждой категории качества.
6. Виды погрешностей, их сущность.
7. Назовите причины возникновения погрешностей.
8. В чём разница между номинальным и действительным размерами?
9. Какие размеры называют предельными?
10. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
11. Что определяет допуск?
12. Как связаны между собой предельные размеры и допуск?
13. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск?
14. Какие элементы деталей имеют обобщённое название «отверстие»? Приведите конкретные примеры.

15.Какие элементы деталей имеют обобщенное название «вал»? Приведите конкретные примеры.

16.Как графически изображаются размеры, отклонения и поле допуска? Что на схеме обозначает нулевая линия?

17.В чём различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?

18.Сформулируйте условия годности действительного размера вала.

19.Сформулируйте условия годности действительного размера отверстия.

20.В каком случае действительный размер, равный номинальному, окажется бракованным?

21.Что такое посадка?

22.Чем характеризуется посадка?

23.Что такое зазор и каковы условия его образования?

24.Что такое натяг и каковы условия его образования?

25.Какие группы посадок существуют? Для каких целей применяются посадки каждой группы?

26.Как образуются посадки в системе отверстия?

27.Как образуются посадки в системе вала?

28.Какая из систем посадок является предпочтительной и почему?

29.Как расположено поле допуска основного отверстия в системе отверстия?

30.Как расположено поле допуска основного вала в системе вала?

31.Как по взаимному расположению полей допусков отверстия и вала при графическом изображении посадки определить характер соединения?

## **Практическая работа № 1**

### **по Разделу 2. Основные сведения о размерах и сопряжениях**

**Подтема 1.1:** «Определение характера соединения поверхностей. Определение видов посадок сопрягаемых деталей»

**Цель работы:** научиться определять систему посадки, построить схему полей допусков, на эскизе соединения и его деталей проставить обозначение посадки и допусков размеров.

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

#### **Ход работы:**

1.Изучить теоретический материал.

2.Выполнить задание, предложенное преподавателем.

3. Сделайте выводы по работе.

4. Подготовьтесь к защите практической работы.

### Основные сведения

Определение и обозначение посадок.

Любая операция сборки деталей заключается в необходимости соединить или, как говорят, «посадить», одну деталь на другую – отсюда и условно принятое в технике выражение посадка для обозначения характера соединения деталей.

Одни соединения допускают определённую свободу движения деталей относительно друг друга; другие, наоборот, обеспечивают неподвижность соединённых деталей. Так, например, рабочий шкив ременной передачи должен быть плотно (неподвижно) насажен на вал, а холостой шкив может свободно вращаться на неподвижной оси.

Посадкой называют характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нём зазоров и натягов.

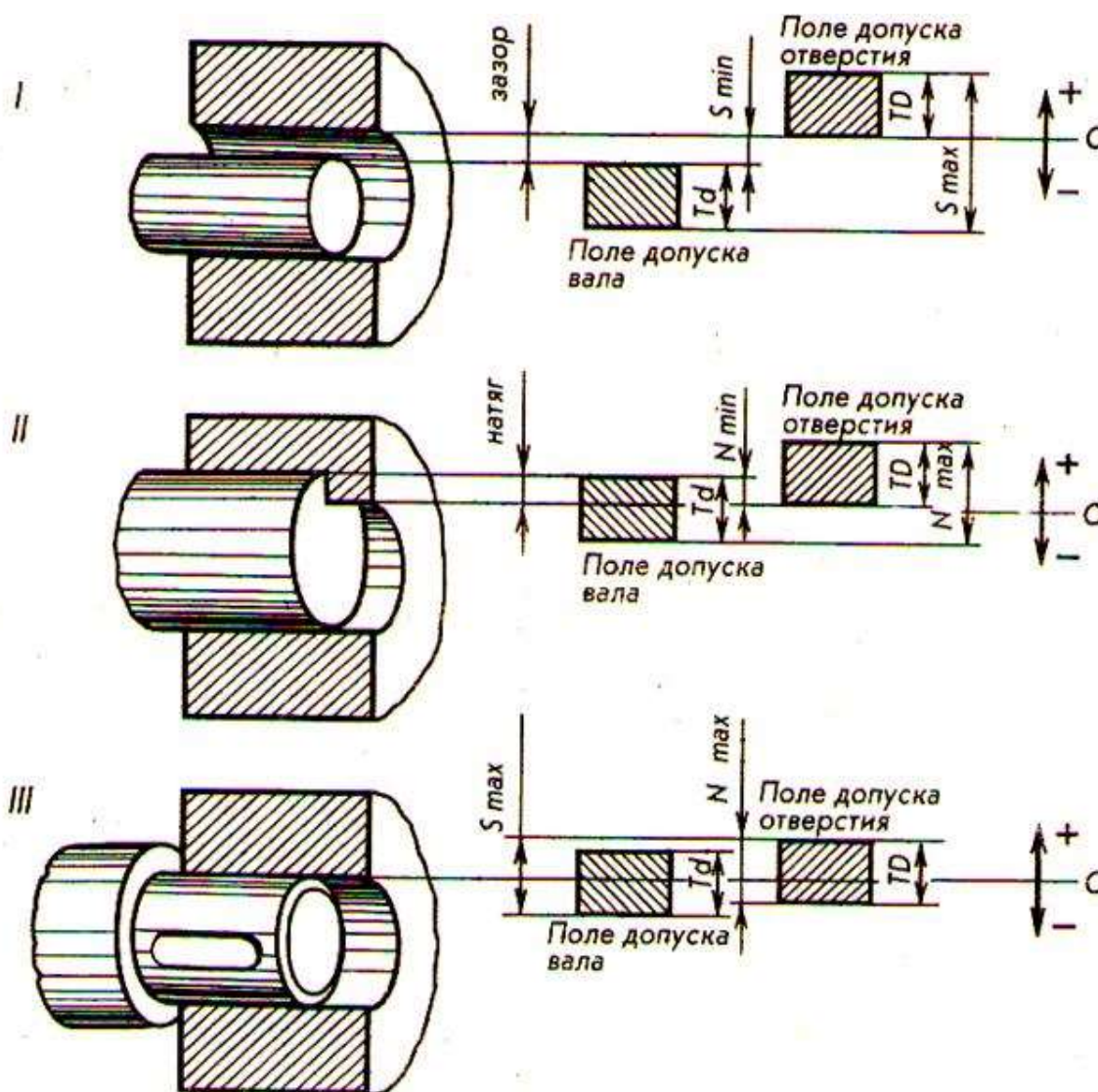


Рисунок 1. Обозначение посадок



Рисунок 2. Система отверстия

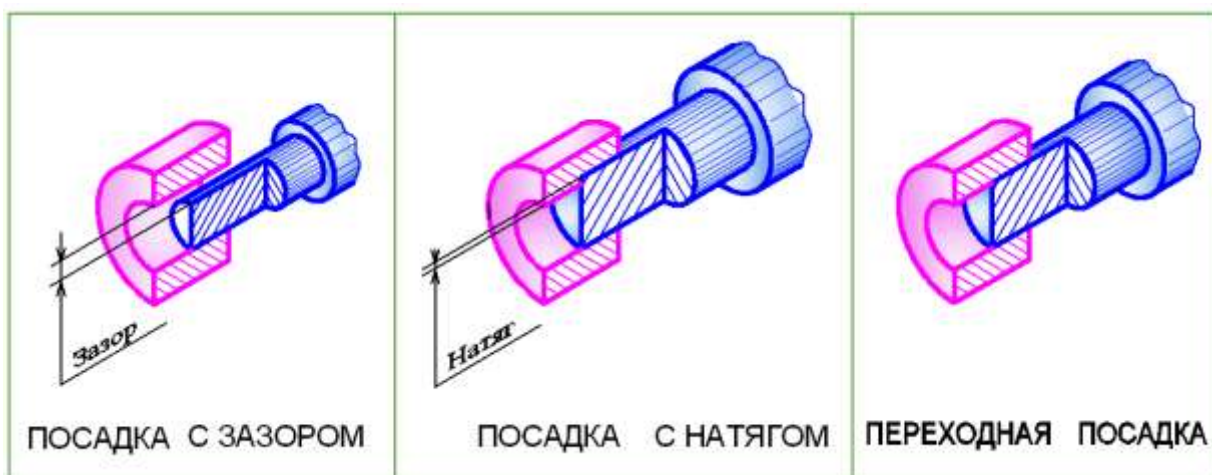
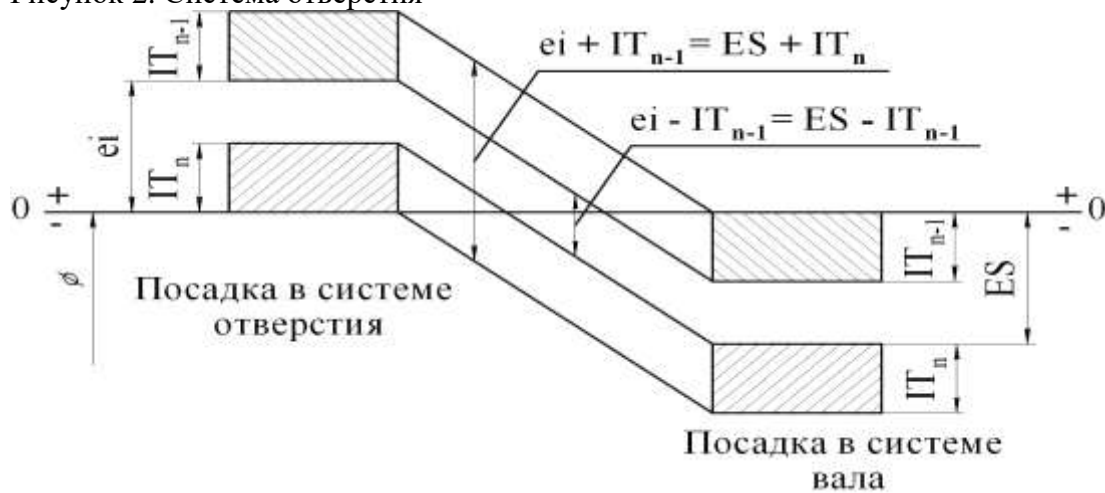


Рисунок 3. Виды посадок

Зазор – положительная разность между соответствующими размерами охватывающей и охватываемой деталей. Обеспечивает возможность относительного перемещения собранных деталей.

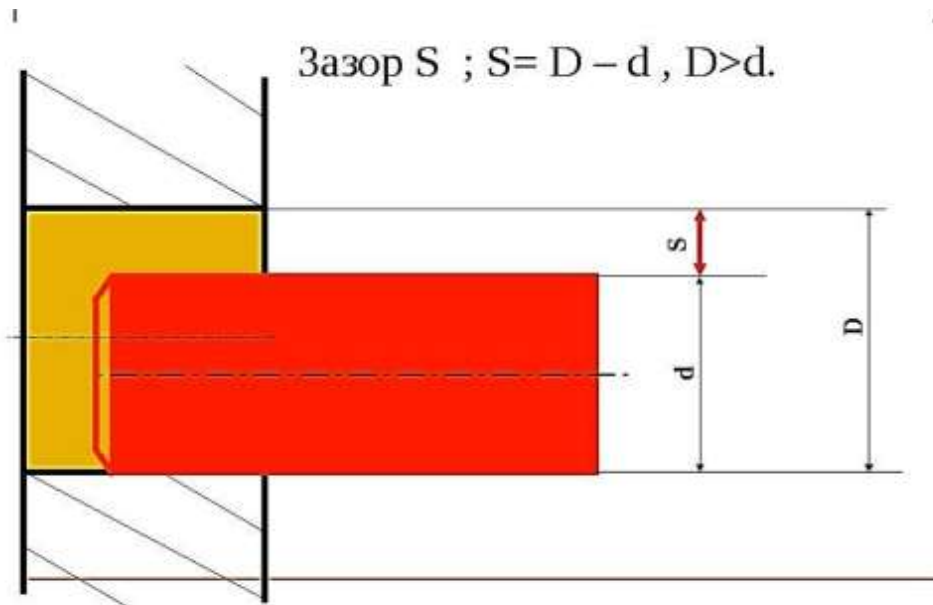
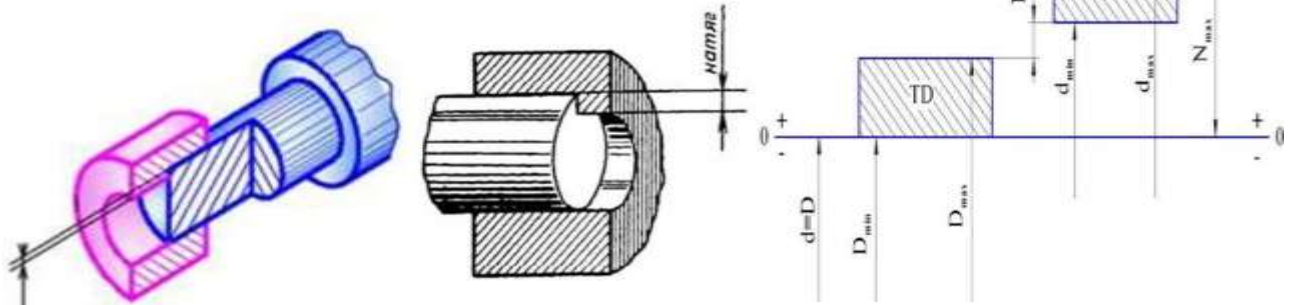


Рисунок 4. Посадка с зазором

Натяг – разность между диаметрами вала и отверстия, когда диаметр вала превышает диаметр отверстия (до сборки). Применяется для получения неподвижного соединения путём запрессовки вала в отверстие (иногда после нагревания детали с отверстием).



## Посадки с натягом



ПОСАДКА С НАТЯГОМ

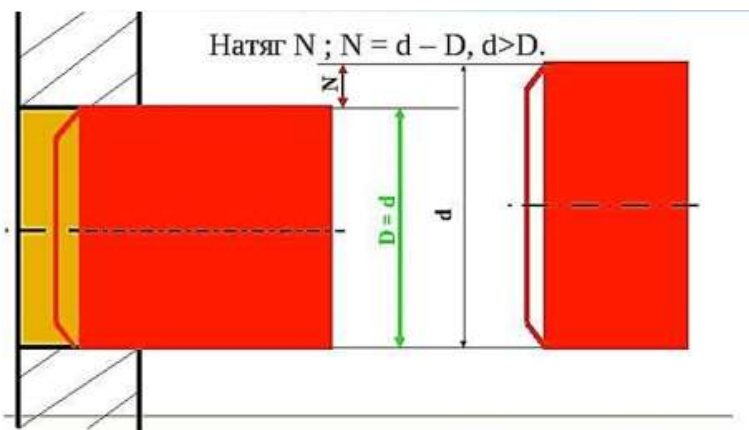
**Параметры характеризующие посадку:**

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min}, \quad N_{\max} = es - EI;$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max}, \quad N_{\min} = ei - ES;$$

$$T_N = N_{\max} - N_{\min}, \quad T_N = T_D + T_d.$$

Рисунок 5. Посадка с натягом



## Посадки с натягом N.

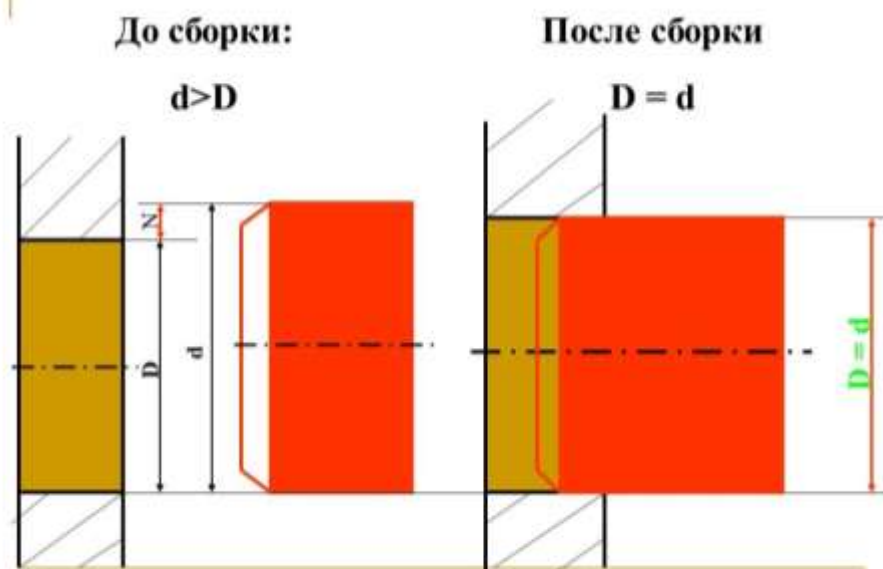
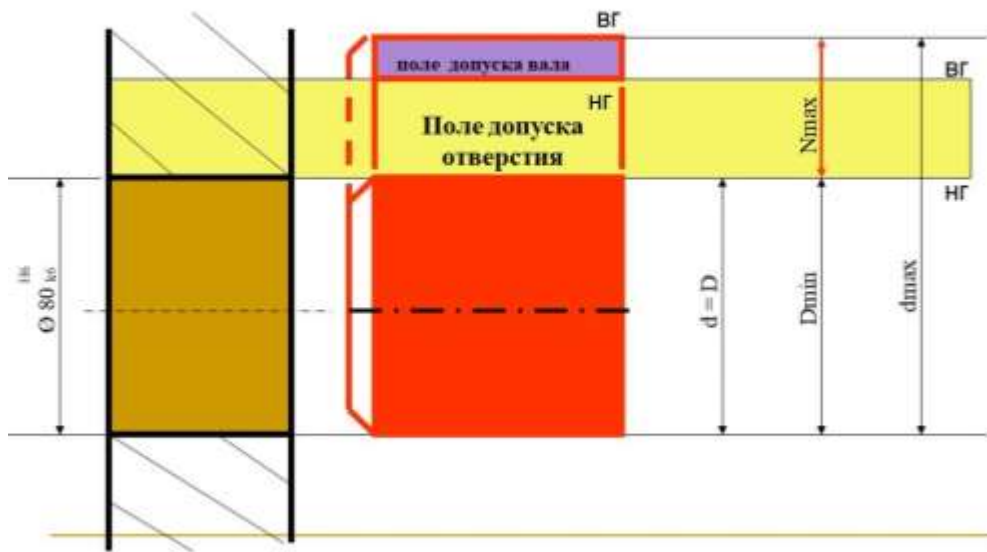


Рисунок 6. Посадки с натягом

Переходная посадка – посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга (поля допусков отверстия и вала перекрываются частично или полностью).

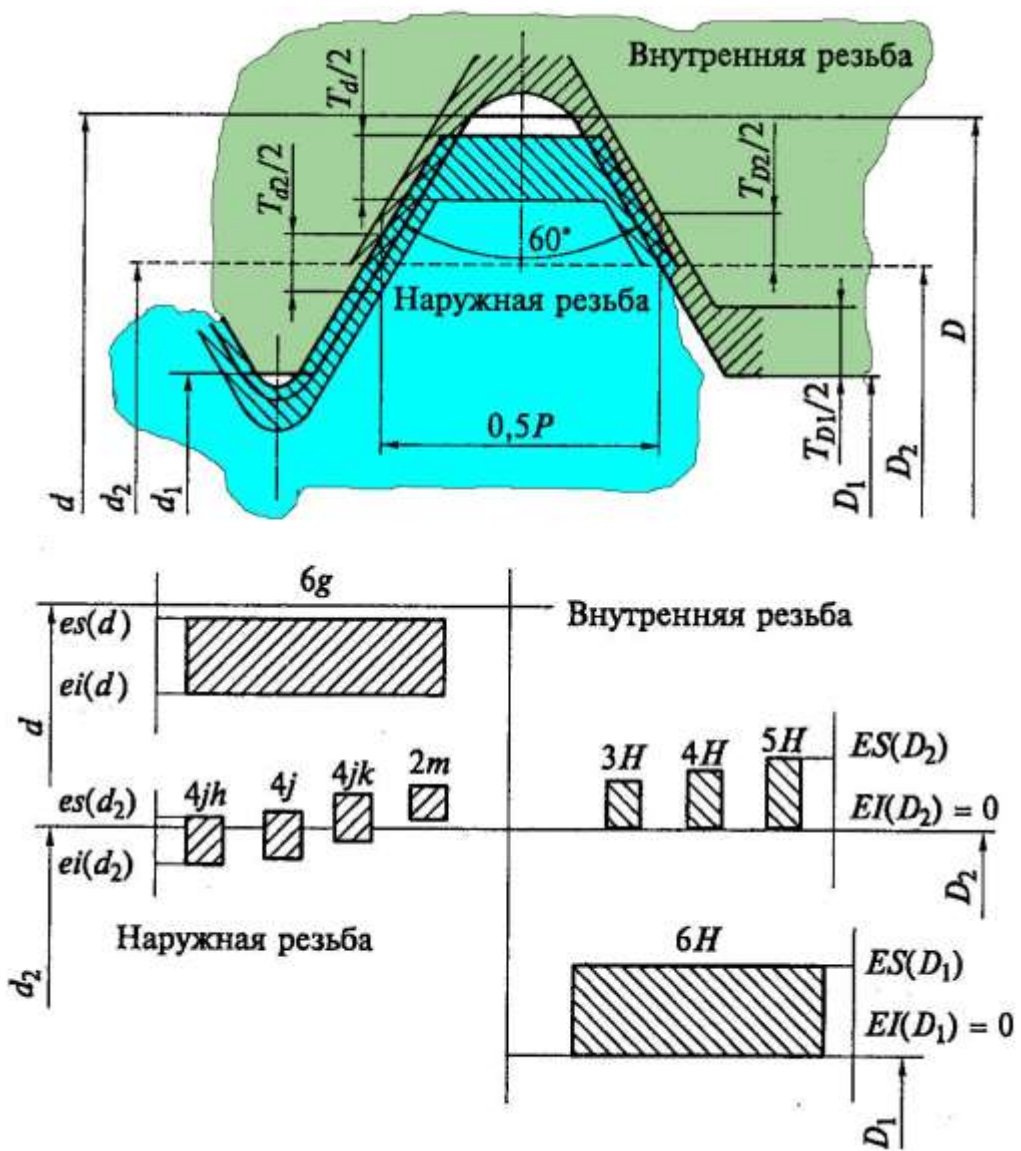


Рисунок 7. Расположение полей допусков резьбы в переходных посадках

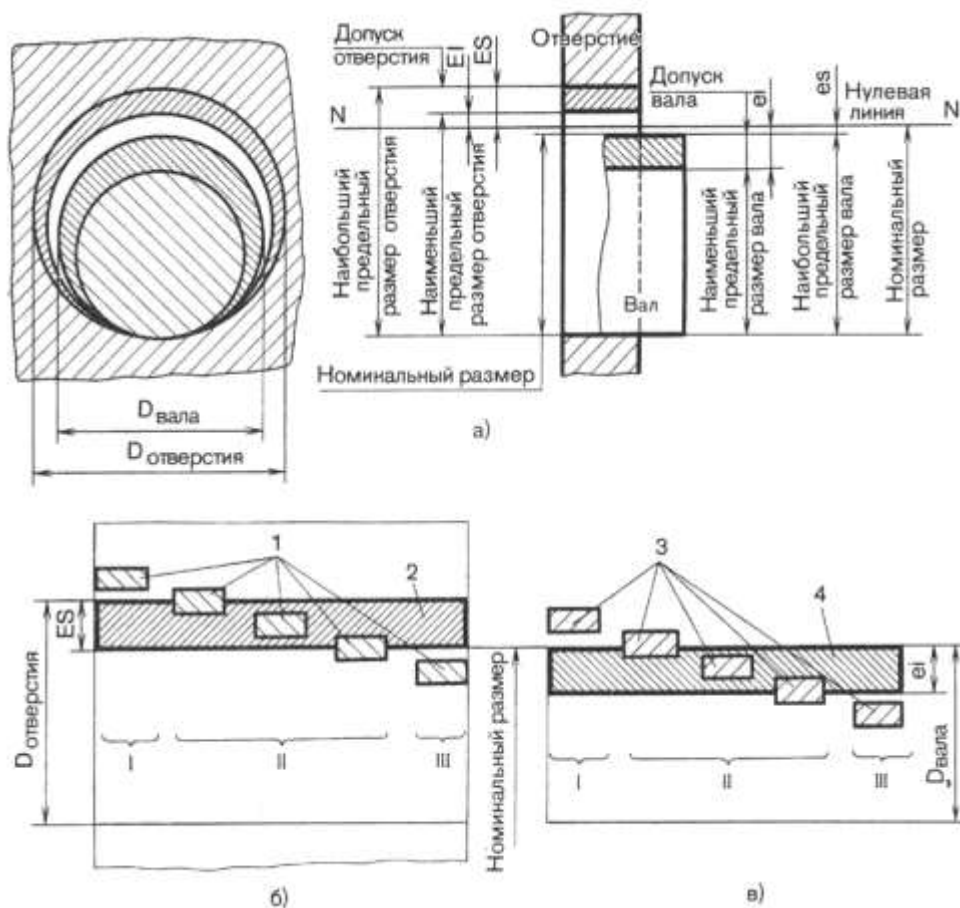


Рисунок 8.

### Основное отклонение. Схема расположения полей допусков в ЕСДП

Положение поля допуска по ЕСДП СЭВ характеризуется величиной и знаком ближайшего к нулевой линии предельного отклонения (**основного отклонения**).

Для полей допусков, расположенных выше нулевой линии, **основным** является нижнее отклонение (EI, ei), соответственно, для полей допусков, расположенных ниже нулевой линии, - верхнее (ES, es).

Всего в ЕСДП СЭВ предусмотрено 28 рядов основных отклонений для валов и такое же количество для отверстий. Каждый ряд основных отклонений для валов обозначается малой латинской буквой (a, d, c и т.д.), а для отверстий – большой (A, B, C, и т.д.).

Расположение рядов основных отклонений приведено на схеме:

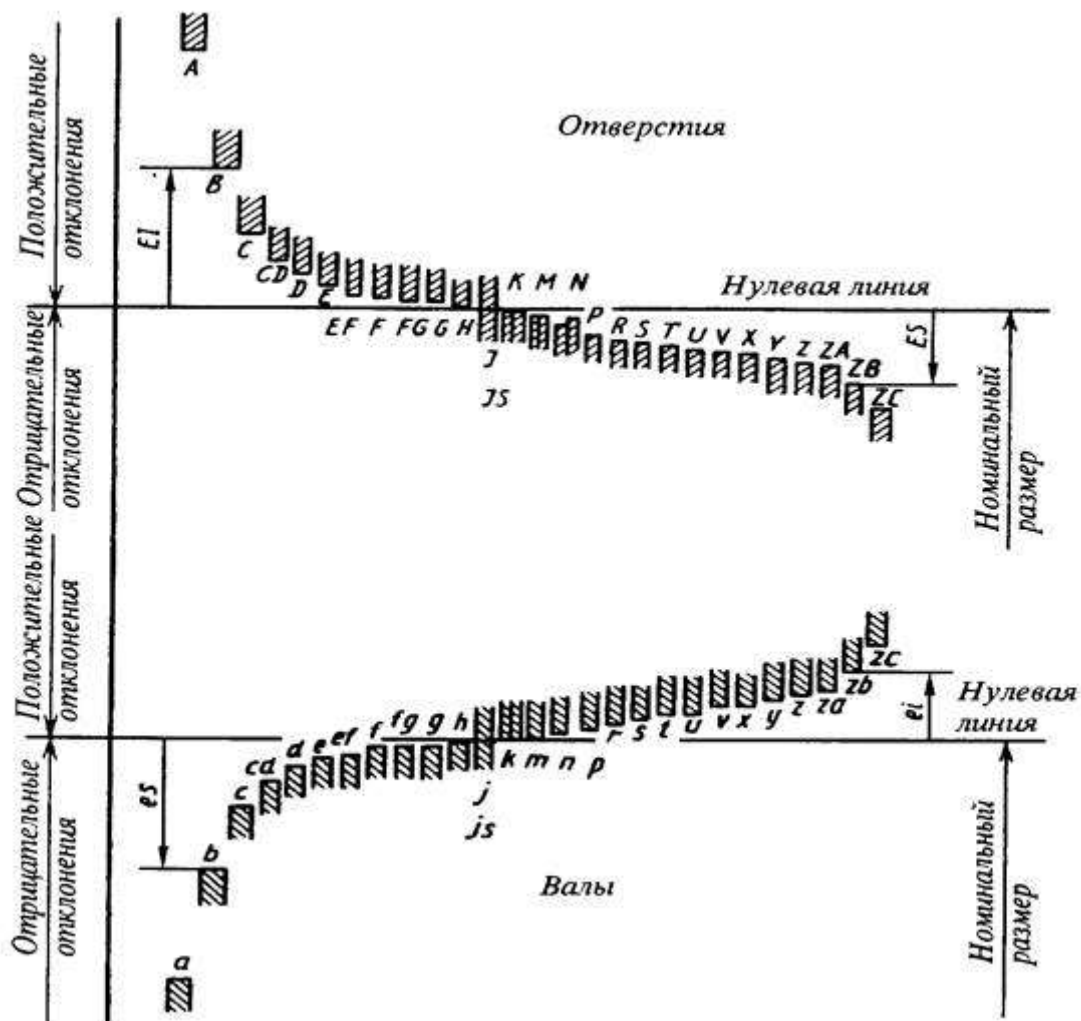


Рисунок 9. Схема расположения относительного положения полей допусков для основных отклонений

Схема расположения относительного положения полей допусков для основных отклонений, где каждому основному отклонению соответствует горизонтальная черта, от которой начинается поле допуска. Направление поля допуска показано направлением штриховки, а величина предельного отклонения на рисунке не указана, так как она зависит от значения допуска (качества) соединяемой детали.

Основные отклонения обозначаются латинскими буквами в алфавитном порядке, начиная с отклонений, обеспечивающих самые большие зазоры в соединении.

Отклонения **cd(CD)**, **ef(EF)**, **fg(FG)**, введенные как промежуточные дополнения, обозначаются буквами двух соседних отклонений, а отклонения, превышающие отклонение **z**, обозначаются последовательно **za(ZA)**, **zb(ZB)**, **zc(ZC)**.

Верхнее нулевое отклонение вала обозначается буквой **h**, а нижнее нулевое отклонение отверстия – буквой **H**. Эти отклонения приняты для основных валов и отверстий.

Поля допусков в посадках с зазорами обеспечиваются отклонениями  $a - h(A - H)$ , а поля допусков в посадках с натягом и в переходных посадках – отклонениями  $js - zc(Js - ZC)$ , причём в переходных посадках обычно применяются отклонения  $j - n(J - N)$ .

Отклонения  $j(J)$  обеспечивают приближенно симметричное расположение поля допуска отклонения от нулевой линии, а  $js(Js)$  - симметричное расположение поля допуска, при этом основным отклонением при любом качестве будет нулевое отклонение.

Отклонение  $j$  для валов устанавливается только для допусков качеств  $IT5 - IT8$ , а отклонение  $J$  – для отверстий – для допусков качеств  $IT6 - IT8$ .

Основные отклонения отверстий выбраны так, что они обеспечивают возможность образования посадок в системе вала, аналогичных посадкам в системе отверстия, т.е. они равны по величине и противоположны по знаку основным отклонениям валов, обозначаемых той же буквой. Таким образом, для отверстия с отклонениями  $A - H$  будет соблюдаться равенство  $EI = -es$ , а для отверстий с отклонениями  $K - ZC$  – равенство  $ES = -ei$ .

Из этого общего правила сделано исключение для размеров свыше 3 до 500 мм. в системе отверстия с основными отклонениями  $J, K, M, N$  и допусками по 3 – 8-му качествам и с отклонениями от  $P$  до  $ZC$  и допусками по 3 – 7-му качествам. Для них основные отклонения определяются по специальному правилу, обеспечивающему получение одинаковых предельных натягов в одноимённых посадках системы отверстия и системы вала в случае, когда допуски отверстия на один качество грубее, чем вала (например,  $D4/c5$  и  $H6/p5$ ).

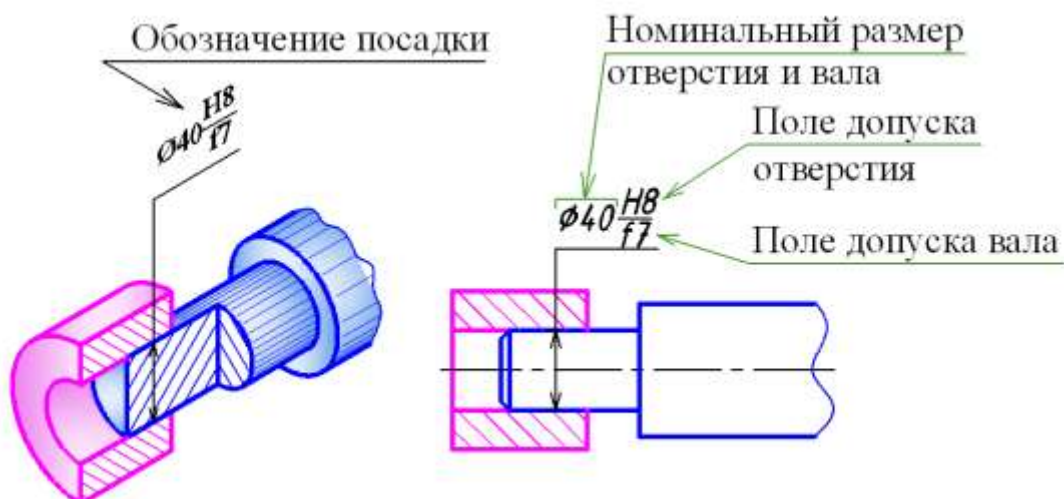


Рисунок 10. Обозначение посадок

Ход работы:

Для заданных соединений (см. рис.5 а) – посадка с зазором; б) - с натягом; в) - с дополнительным креплением) определить параметры посадок:

1. Определить систему посадки

2. Предельные отклонения Вала и Отверстия
3. Предельные размеры и допуск Вала и Отверстия
4. Построить схему полей допусков
5. Определить зазоры и натяги
6. На эскизе соединения и его деталей проставить обозначение посадки и допусков размеров

ров

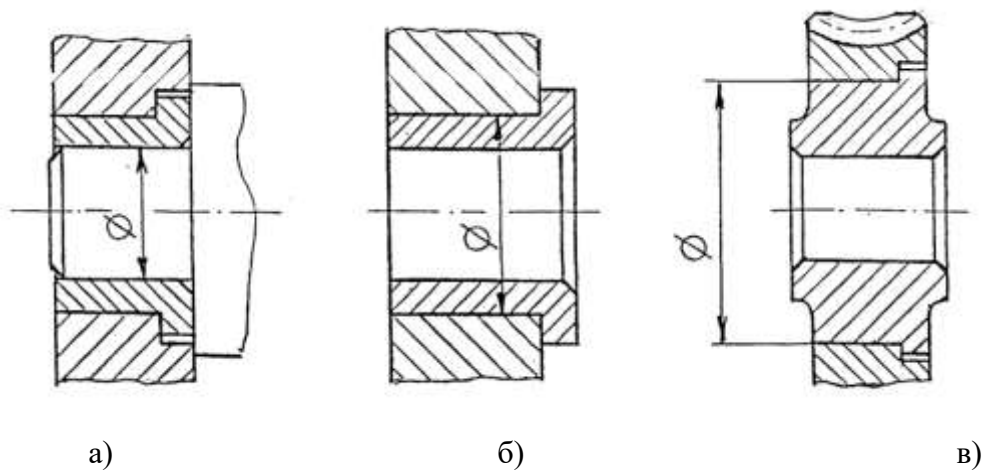


Рисунок 11. Соединения деталей с посадками

Таблица 1. Исходные данные для выполнения работы:



| Вариант | Посадка с зазором     | Посадка с натягом   | Посадка с дополнительным креплением, переходная | Вариант | Посадка с зазором     | Посадка с натягом   | Посадка с дополнительным креплением, переходная |
|---------|-----------------------|---------------------|---|---------|-----------------------|---------------------|---|
| 1       | $25 \frac{H7}{e8}$    | $112 \frac{H8}{u8}$ | $70 \frac{H5}{n4}$                              | 23      | $25 \frac{H7}{e8}$    | $250 \frac{U8}{h8}$ | $18 \frac{H8}{n7}$                              |
| 2       | $125 \frac{H8}{e7}$   | $40 \frac{H7}{u8}$  | $70 \frac{H6}{p5}$                              | 24      | $125 \frac{H8}{e7}$   | $250 \frac{H7}{u7}$ | $18 \frac{H8}{k7}$                              |
| 3       | $71 \frac{H9}{e9}$    | $10 \frac{H6}{s5}$  | $70 \frac{P6}{h7}$                              | 25      | $71 \frac{H9}{e9}$    | $70 \frac{H7}{s6}$  | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 4       | $18 \frac{H7}{h8}$    | $440 \frac{H8}{u8}$ | $70 \frac{H8}{m7}$                              | 26      | $18 \frac{H7}{h8}$    | $70 \frac{H8}{x8}$  | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 5       | $63 \frac{E8}{h8}$    | $440 \frac{H8}{t6}$ | $112 \frac{H8}{m7}$                             | 27      | $63 \frac{E8}{h8}$    | $145 \frac{H8}{u8}$ | $70 \frac{Js7}{h6}$                             |
| 6       | $5 \frac{H9}{e8}$     | $440 \frac{H8}{x8}$ | $10 \frac{H8}{p7}$                              | 28      | $5 \frac{H9}{e8}$     | $82 \frac{H6}{s5}$  | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 7       | $500 \frac{H10}{e9}$  | $40 \frac{H8}{z8}$  | $63 \frac{H8}{m7}$                              | 29      | $500 \frac{H10}{e9}$  | $185 \frac{U8}{h7}$ | $70 \frac{Js7}{h6}$                             |
| 8       | $112,5 \frac{E7}{h8}$ | $450 \frac{H8}{s7}$ | $70 \frac{H6}{p5}$                              | 30      | $112,5 \frac{E7}{h8}$ | $140 \frac{T7}{h6}$ | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 9       | $31,5 \frac{F7}{h8}$  | $100 \frac{H7}{u7}$ | $70 \frac{P6}{h5}$                              | 31      | $31,5 \frac{F7}{h8}$  | $100 \frac{r7}{h6}$ | $70 \frac{Js7}{h6}$                             |
| 10      | $44 \frac{H7}{h8}$    | $24 \frac{H7}{t6}$  | $225 \frac{H8}{m7}$                             | 32      | $44 \frac{H7}{h8}$    | $112 \frac{H8}{u8}$ | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 11      | $112 \frac{F9}{h9}$   | $160 \frac{H7}{s6}$ | $10 \frac{H5}{n4}$                              | 33      | $112 \frac{F9}{h9}$   | $140 \frac{S7}{h6}$ | $18 \frac{Js7}{h6}$                             |
| 12      | $180 \frac{D10}{h11}$ | $224 \frac{H6}{s5}$ | $70 \frac{H8}{js7}$                             | 34      | $180 \frac{D10}{h11}$ | $200 \frac{H8}{u8}$ | $8 \frac{H5}{k4}$                               |
| 13      | $315 \frac{H11}{h11}$ | $200 \frac{H8}{z8}$ | $70 \frac{Js7}{h6}$                             | 35      | $315 \frac{H11}{h11}$ | $150 \frac{U8}{h7}$ | $70 \frac{K7}{h6}$                              |
| 14      | $355 \frac{C11}{h11}$ | $270 \frac{H8}{x8}$ | $124 \frac{Js7}{h6}$                            | 36      | $355 \frac{C11}{h11}$ | $190 \frac{H8}{u8}$ | $8 \frac{H5}{m4}$                               |
| 15      | $10 \frac{H5}{g5}$    | $48 \frac{H8}{u8}$  | $27 \frac{H7}{m6}$                              | 37      | $10 \frac{H5}{g5}$    | $25 \frac{T7}{h6}$  | $70 \frac{M7}{h6}$                              |
| 16      | $24 \frac{H4}{h5}$    | $355 \frac{H8}{x8}$ | $70 \frac{K7}{h6}$                              | 38      | $24 \frac{H4}{h5}$    | $10 \frac{H7}{u7}$  | $18 \frac{H5}{k4}$                              |
| 17      | $20 \frac{H6}{e7}$    | $71 \frac{H8}{u8}$  | $70 \frac{M7}{h6}$                              | 39      | $20 \frac{H6}{e7}$    | $315 \frac{H8}{s7}$ | $50 \frac{N7}{h6}$                              |
| 18      | $17,5 \frac{G5}{h5}$  | $90 \frac{U8}{h7}$  | $200 \frac{H7}{js6}$                            | 40      | $17,5 \frac{G5}{h5}$  | $24 \frac{H8}{u8}$  | $180 \frac{H8}{k7}$                             |
| 19      | $55 \frac{F7}{h7}$    | $40 \frac{U8}{h7}$  | $355 \frac{H7}{js6}$                            | 41      | $3,2 \frac{H4}{h4}$   | $71 \frac{H7}{t6}$  | $63 \frac{Js7}{h6}$                             |
| 20      | $280 \frac{D10}{H11}$ | $65 \frac{T7}{h7}$  | $170 \frac{H8}{n7}$                             | 42      | $400 \frac{H7}{e8}$   | $63 \frac{T7}{h6}$  | $1 \frac{K5}{h4}$                               |
| 21      | $315 \frac{H7}{e8}$   | $125 \frac{R7}{h6}$ | $70 \frac{K8}{h7}$                              | 43      | $125 \frac{D11}{h11}$ | $112 \frac{R7}{h6}$ | $70 \frac{Js5}{h4}$                             |
| 22      | $80 \frac{E7}{h7}$    | $180 \frac{S7}{h6}$ | $70 \frac{N8}{h7}$                              | 44      | $44 \frac{F8}{h8}$    | $130 \frac{H8}{u8}$ | $18 \frac{H5}{js4}$                             |

Пример выполнения практической работы:



Определить параметры посадки и построить схемы полей допусков для соединения 34  $\frac{H7}{h6}$

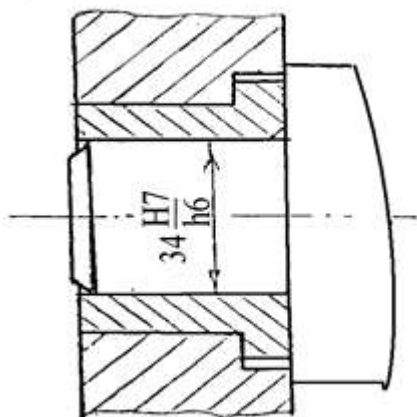


Рисунок 12. Эскиз соединения с обозначением посадки

Нанести на эскизе соединения и эскизах деталей обозначение посадки и допусков.

1. Посадка 34  $\frac{H7}{h6}$  является посадкой в системе отверстия.
2. Номинальный размер  $D = 34$  мм

1. Определяем для детали «Отверстие» 34  $H7$  нормы точности:

а) Предельные отклонения, согласно рекомендаций, таблица 2

Наибольшее предельное отклонение  $ES = +25\text{мкм} = 0,025\text{мм}$

Наименьшее предельное отклонение  $EI = 0$

б) Наибольший предельный размер мм

в) наименьший предельный размер  $D_{\text{min}} = D + EI = 34$  мм

г) Допуск размера отверстия  $ID = D_{\text{max}} - D_{\text{min}} = ES - EI = +25 - 0 = 25$  мкм

1. Определяем для детали «Вал» 34  $\frac{h6}{k6}$  нормы точности:

Наибольшее предельное отклонение  $es = 0$

Наименьшее предельное отклонение  $ei = -16\text{мкм}=0,016\text{мм}$

б) Наибольший предельный размер  $d_{\text{max}} = D + es = 34 \text{ мм}$

в) наименьший предельный размер  $d_{\text{min}} = D + ei = 34 + 0,016 = 34,016 \text{ мм}$

г) Допуск размера отверстия  $Td = d_{\text{max}} - d_{\text{min}} = es - ei = 0 - (-16) = 16 \text{ мкм}$

5. Строим схему полей допусков

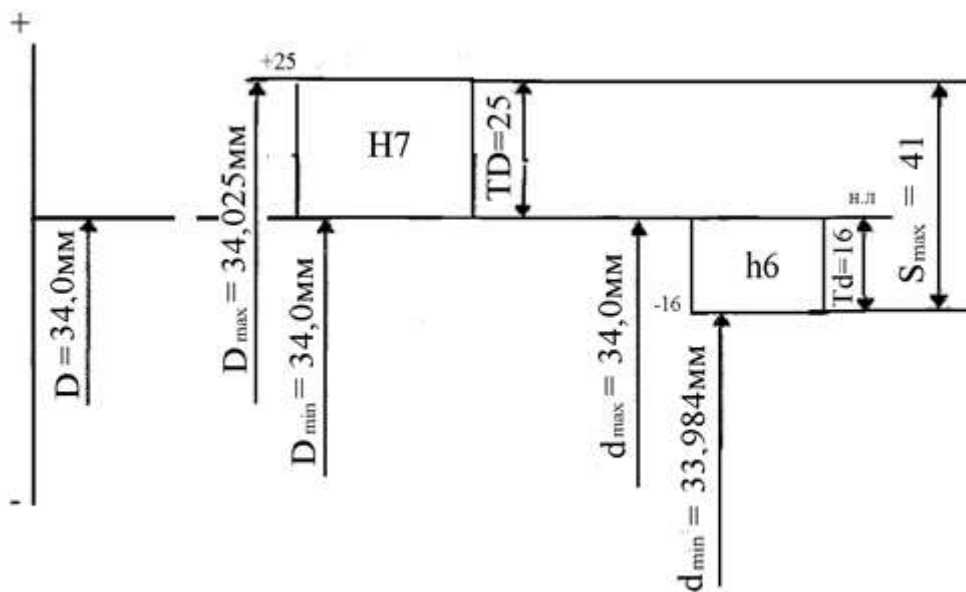


Рисунок 13. Схема расположения полей допусков посадки с зазором

1. Получили посадку с зазором, определяем зазоры

$$S_{\text{max}} = D_{\text{max}} - d_{\text{min}} = ES - ei = 34,025 - 34,16 = 0,025 - 0,016 = 0,09\text{мм}$$

$$S_{\text{min}} = D_{\text{min}} - d_{\text{max}} = EI - es = 34 - 34 = 0$$

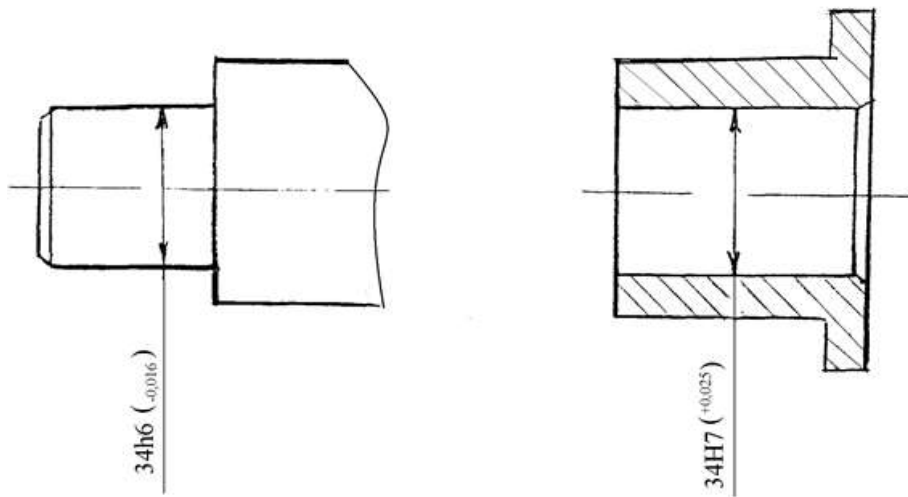


Рисунок 14. Нанесение допусков сопрягаемых размеров на детали соединения

Таблица 2. Поля допусков и предельные отклонения

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |              |              |
|--------------------------|----------------------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
|                          | g4                         | h4       | js4            | k4        | m4         | n4         | g5         | h5       | js5            | k5        | m5         | n5         | ps         | r5           | s5           |
|                          | Предельное отклонение, мкм |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |              |              |
| От 1 до 3                | -2<br>-5                   | 0<br>-3  | +1,5<br>-1,5   | +3<br>0   | +5<br>+2   | +7<br>+4   | -2<br>-6   | 0<br>-4  | +2,0<br>-2,0   | +4<br>0   | +6<br>+2   | +8<br>+4   | +10<br>+6  | +14<br>+10   | +18<br>+14   |
| Св. 3 > 6                | -4<br>-8                   | 0<br>-4  | +2,0<br>-2,0   | +5<br>+1  | +8<br>+4   | +12<br>+8  | -4<br>-9   | 0<br>-5  | +2,5<br>-2,5   | +6<br>+1  | +9<br>+4   | +13<br>+8  | +17<br>+12 | +20<br>+15   | +24<br>+19   |
| > 6 > 10                 | -5<br>-9                   | 0<br>-4  | +2,0<br>-2,0   | +5<br>+1  | +10<br>+6  | +14<br>+10 | -5<br>-11  | 0<br>-6  | +3,0<br>-3,0   | +7<br>+1  | +12<br>+6  | +16<br>+10 | +21<br>+15 | +25<br>+19   | +29<br>+23   |
| > 10 > 14                | -6<br>-11                  | 0<br>-5  | +2,5<br>-2,5   | +6<br>+1  | +12<br>+7  | +17<br>+12 | -6<br>-14  | 0<br>-8  | +4,0<br>-4,0   | +9<br>+1  | +15<br>+7  | +20<br>+12 | +26<br>+18 | +31<br>+23   | +36<br>+28   |
| > 14 > 18                | -7<br>-13                  | 0<br>-6  | +3,0<br>-3,0   | +8<br>+2  | +14<br>+8  | +21<br>+15 | -7<br>-16  | 0<br>-9  | +4,5<br>-4,5   | +11<br>+2 | +17<br>+8  | +24<br>+15 | +31<br>+22 | +37<br>+28   | +44<br>+35   |
| > 18 > 24                | -7<br>-13                  | 0<br>-6  | +3,0<br>-3,0   | +8<br>+2  | +14<br>+8  | +21<br>+15 | -7<br>-16  | 0<br>-9  | +4,5<br>-4,5   | +11<br>+2 | +17<br>+8  | +24<br>+15 | +31<br>+22 | +37<br>+28   | +44<br>+35   |
| > 24 > 30                | -7<br>-13                  | 0<br>-6  | +3,0<br>-3,0   | +8<br>+2  | +14<br>+8  | +21<br>+15 | -7<br>-16  | 0<br>-9  | +4,5<br>-4,5   | +11<br>+2 | +17<br>+8  | +24<br>+15 | +31<br>+22 | +37<br>+28   | +44<br>+35   |
| > 30 > 40                | -9<br>-16                  | 0<br>-7  | +3,5<br>-3,5   | +9<br>+2  | +16<br>+9  | +24<br>+17 | -9<br>-20  | 0<br>-11 | +5,5<br>-5,5   | +13<br>+2 | +20<br>+9  | +28<br>+17 | +37<br>+26 | +45<br>+34   | +54<br>+43   |
| > 40 > 50                | -9<br>-16                  | 0<br>-7  | +3,5<br>-3,5   | +9<br>+2  | +16<br>+9  | +24<br>+17 | -9<br>-20  | 0<br>-11 | +5,5<br>-5,5   | +13<br>+2 | +20<br>+9  | +28<br>+17 | +37<br>+26 | +45<br>+34   | +54<br>+43   |
| > 50 > 65                | -10<br>-18                 | 0<br>-8  | +4,0<br>-4,0   | +10<br>+2 | +19<br>+11 | +28<br>+20 | -10<br>-23 | 0<br>-13 | +6,5<br>-6,5   | +15<br>+2 | +24<br>+11 | +33<br>+20 | +45<br>+32 | +54<br>+41   | +66<br>+53   |
| > 65 > 80                | -10<br>-18                 | 0<br>-8  | +4,0<br>-4,0   | +10<br>+2 | +19<br>+11 | +28<br>+20 | -10<br>-23 | 0<br>-13 | +6,5<br>-6,5   | +15<br>+2 | +24<br>+11 | +33<br>+20 | +45<br>+32 | +54<br>+41   | +66<br>+53   |
| > 80 > 100               | -12<br>-22                 | 0<br>-10 | +5,0<br>-5,0   | +13<br>+3 | +23<br>+13 | +33<br>+23 | -12<br>-27 | 0<br>-15 | +7,5<br>-7,5   | +18<br>+3 | +28<br>+13 | +38<br>+23 | +52<br>+37 | +66<br>+51   | +86<br>+71   |
| > 100 > 120              | -12<br>-22                 | 0<br>-10 | +5,0<br>-5,0   | +13<br>+3 | +23<br>+13 | +33<br>+23 | -12<br>-27 | 0<br>-15 | +7,5<br>-7,5   | +18<br>+3 | +28<br>+13 | +38<br>+23 | +52<br>+37 | +66<br>+51   | +86<br>+71   |
| > 120 > 140              | -12<br>-22                 | 0<br>-10 | +5,0<br>-5,0   | +13<br>+3 | +23<br>+13 | +33<br>+23 | -12<br>-27 | 0<br>-15 | +7,5<br>-7,5   | +18<br>+3 | +28<br>+13 | +38<br>+23 | +52<br>+37 | +66<br>+51   | +86<br>+71   |
| > 140 > 160              | -14<br>-26                 | 0<br>-12 | +6,0<br>-6,0   | +15<br>+3 | +27<br>+15 | +39<br>+27 | -14<br>-32 | 0<br>-18 | +9,0<br>-9,0   | +21<br>+3 | +33<br>+15 | +45<br>+27 | +61<br>+43 | +81<br>+63   | +110<br>+92  |
| > 160 > 180              | -14<br>-26                 | 0<br>-12 | +6,0<br>-6,0   | +15<br>+3 | +27<br>+15 | +39<br>+27 | -14<br>-32 | 0<br>-18 | +9,0<br>-9,0   | +21<br>+3 | +33<br>+15 | +45<br>+27 | +61<br>+43 | +81<br>+63   | +110<br>+92  |
| > 180 > 200              | -14<br>-26                 | 0<br>-12 | +6,0<br>-6,0   | +15<br>+3 | +27<br>+15 | +39<br>+27 | -14<br>-32 | 0<br>-18 | +9,0<br>-9,0   | +21<br>+3 | +33<br>+15 | +45<br>+27 | +61<br>+43 | +81<br>+63   | +110<br>+92  |
| > 200 > 225              | -15<br>-29                 | 0<br>-14 | +7,0<br>-7,0   | +18<br>+4 | +21<br>+17 | +45<br>+31 | -15<br>-35 | 0<br>-20 | +10,0<br>-10,0 | +24<br>+4 | +37<br>+17 | +51<br>+31 | +70<br>+50 | +97<br>+77   | +142<br>+122 |
| > 225 > 250              | -15<br>-29                 | 0<br>-14 | +7,0<br>-7,0   | +18<br>+4 | +21<br>+17 | +45<br>+31 | -15<br>-35 | 0<br>-20 | +10,0<br>-10,0 | +24<br>+4 | +37<br>+17 | +51<br>+31 | +70<br>+50 | +97<br>+77   | +142<br>+122 |
| > 250 > 280              | -15<br>-29                 | 0<br>-14 | +7,0<br>-7,0   | +18<br>+4 | +21<br>+17 | +45<br>+31 | -15<br>-35 | 0<br>-20 | +10,0<br>-10,0 | +24<br>+4 | +37<br>+17 | +51<br>+31 | +70<br>+50 | +97<br>+77   | +142<br>+122 |
| > 280 > 315              | -17<br>-33                 | 0<br>-16 | +8,0<br>-8,0   | +20<br>+4 | +36<br>+20 | +50<br>+34 | -17<br>-40 | 0<br>-23 | +11,5<br>-11,5 | +27<br>+4 | +43<br>+20 | +57<br>+34 | +79<br>+56 | +117<br>+94  | +181<br>+158 |
| > 315 > 355              | -17<br>-33                 | 0<br>-16 | +8,0<br>-8,0   | +20<br>+4 | +36<br>+20 | +50<br>+34 | -17<br>-40 | 0<br>-23 | +11,5<br>-11,5 | +27<br>+4 | +43<br>+20 | +57<br>+34 | +79<br>+56 | +117<br>+94  | +181<br>+158 |
| > 355 > 400              | -18<br>-36                 | 0<br>-18 | +9,0<br>-9,0   | +22<br>+4 | +39<br>+21 | +55<br>+37 | -18<br>-43 | 0<br>-25 | +12,5<br>-12,5 | +29<br>+4 | +46<br>+21 | +62<br>+37 | +87<br>+62 | +133<br>+108 | +215<br>+190 |
| > 400 > 450              | -18<br>-36                 | 0<br>-18 | +9,0<br>-9,0   | +22<br>+4 | +39<br>+21 | +55<br>+37 | -18<br>-43 | 0<br>-25 | +12,5<br>-12,5 | +29<br>+4 | +46<br>+21 | +62<br>+37 | +87<br>+62 | +133<br>+108 | +215<br>+190 |
| > 450 > 500              | -20<br>-40                 | 0<br>-20 | +10,0<br>-10,0 | +25<br>+5 | +43<br>+23 | +60<br>+40 | -20<br>-47 | 0<br>-27 | +13,5<br>-13,5 | +32<br>+5 | +50<br>+23 | +67<br>+40 | +95<br>+68 | +153<br>+126 | +259<br>+232 |
|                          |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |              | +279<br>+252 |

Продолжение табл.2.

| Интервал, размеров,<br>мм | Поле допуска               |            |          |                |           |            |            |             |              |              |              |
|---------------------------|----------------------------|------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                           | h6                         | g6*        | b6*      | js6*           | js6*      | т6         | n5*        | p6*         | r6*          | s6*          | h6           |
|                           | Предельное отклонение, мкм |            |          |                |           |            |            |             |              |              |              |
| От 1 до 3                 | -6<br>-12                  | -2<br>-8   | 0<br>-6  | +3,0<br>-3,0   | +6<br>0   | +8<br>+2   | +10<br>+4  | +12<br>+6   | +16<br>+10   | +20<br>+14   | -            |
| Св. 3 > 6                 | -10<br>-18                 | -4<br>-12  | 0<br>-8  | +4,0<br>-4,0   | +9<br>+1  | +12<br>+4  | +16<br>+8  | +20<br>+12  | +23<br>+15   | +27<br>+19   | -            |
| > 6 > 10                  | -13<br>-22                 | -5<br>-14  | 0<br>-9  | +4,5<br>-4,5   | +10<br>+1 | +15<br>+6  | +19<br>+10 | +24<br>+15  | +28<br>+19   | +32<br>+23   | -            |
| > 10 > 14                 | -16<br>-27                 | -6<br>-17  | 0<br>-11 | +5,5<br>-5,5   | +12<br>+1 | +18<br>+7  | +23<br>+12 | +29<br>+18  | +34<br>+23   | +39<br>+28   | -            |
| > 14 > 18                 | -20<br>-33                 | -7<br>-20  | 0<br>-13 | +6,5<br>-6,5   | +15<br>+2 | +21<br>+8  | +28<br>+15 | +35<br>+22  | +41<br>+28   | +48<br>+35   | -            |
| > 18 > 24                 | -25<br>-41                 | -9<br>-25  | 0<br>-16 | +8,0<br>-8,0   | +18<br>+2 | +25<br>+9  | +33<br>+17 | +42<br>+26  | +50<br>+34   | +59<br>+43   | +64<br>+48   |
| > 24 > 30                 | -30<br>-49                 | -10<br>-29 | 0<br>-19 | +9,5<br>-9,5   | +21<br>+2 | +30<br>+10 | +39<br>+20 | +51<br>+32  | +60<br>+41   | +72<br>+53   | +85<br>+66   |
| > 30 > 40                 | -36<br>-58                 | -12<br>-34 | 0<br>-22 | +11,0<br>-11,0 | +25<br>+3 | +35<br>+13 | +45<br>+23 | +59<br>+37  | +73<br>+51   | +93<br>+71   | +113<br>+91  |
| > 40 > 50                 | -43<br>-68                 | -14<br>-39 | 0<br>-25 | +12,5<br>-12,5 | +28<br>+3 | +40<br>+15 | +52<br>+27 | +68<br>+43  | +76<br>+54   | +101<br>+79  | +126<br>+104 |
| > 50 > 65                 | -50<br>-79                 | -15<br>-44 | 0<br>-29 | +14,5<br>-14,5 | +33<br>+4 | +46<br>+17 | +60<br>+31 | +79<br>+50  | +88<br>+63   | +117<br>+92  | +147<br>+122 |
| > 65 > 80                 | -56<br>-88                 | -17<br>-49 | 0<br>-32 | +16,0<br>-16,0 | +36<br>+4 | +52<br>+20 | +66<br>+34 | +88<br>+56  | +90<br>+65   | +125<br>+100 | +159<br>+134 |
| > 80 > 100                | -62<br>-98                 | -18<br>-54 | 0<br>-36 | +18,0<br>-18,0 | +40<br>+4 | +57<br>+21 | +73<br>+37 | +98<br>+62  | +93<br>+68   | +133<br>+108 | +171<br>+146 |
| > 100 > 120               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +106<br>+77  | +151<br>+122 | +195<br>+166 |
| > 120 > 140               | -50<br>-79                 | -15<br>-44 | 0<br>-29 | +14,5<br>-14,5 | +33<br>+4 | +46<br>+17 | +60<br>+31 | +79<br>+50  | +109<br>+80  | +159<br>+130 | +209<br>+180 |
| > 140 > 160               | -56<br>-88                 | -17<br>-49 | 0<br>-32 | +16,0<br>-16,0 | +36<br>+4 | +52<br>+20 | +66<br>+34 | +88<br>+56  | +113<br>+84  | +169<br>+140 | +225<br>+196 |
| > 160 > 180               | -62<br>-98                 | -18<br>-54 | 0<br>-36 | +18,0<br>-18,0 | +40<br>+4 | +57<br>+21 | +73<br>+37 | +98<br>+62  | +126<br>+94  | +190<br>+158 | +250<br>+218 |
| > 180 > 200               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +130<br>+98  | +202<br>+170 | +272<br>+240 |
| > 200 > 225               | -62<br>-98                 | -18<br>-54 | 0<br>-36 | +18,0<br>-18,0 | +40<br>+4 | +57<br>+21 | +73<br>+37 | +98<br>+62  | +144<br>+108 | +226<br>+190 | +304<br>+268 |
| > 225 > 250               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +150<br>+114 | +244<br>+208 | +330<br>+294 |
| > 250 > 280               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +166<br>+126 | +272<br>+232 | +370<br>+330 |
| > 280 > 315               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +172<br>+132 | +292<br>+252 | +400<br>+360 |
| > 315 > 355               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +172<br>+132 | +292<br>+252 | +400<br>+360 |
| > 355 > 400               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +172<br>+132 | +292<br>+252 | +400<br>+360 |
| > 400 > 450               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +172<br>+132 | +292<br>+252 | +400<br>+360 |
| > 450 > 500               | -68<br>-108                | -20<br>-60 | 0<br>-40 | +20,0<br>-20,0 | +45<br>+5 | +63<br>+23 | +80<br>+40 | +108<br>+68 | +172<br>+132 | +292<br>+252 | +400<br>+360 |

Продолжение табл. 2.

| Интервал разме-<br>ров, мм | Поле допуска               |      |     |     |     |     |      |      |      |
|----------------------------|----------------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                            | e7                         | f7*  | h7* | js7 | k7  | m7  | n7   | s7   | u7   |
|                            | Предельное отклонение, мкм |      |     |     |     |     |      |      |      |
| От 1 до 3                  | -14                        | -6   | 0   | +5  | +10 | —   | +14  | +24  | +28  |
|                            | -24                        | -16  | -10 | -5  | 0   |     | +4   | +14  | +18  |
| Св. 3 > 6                  | -20                        | -10  | 0   | +6  | +13 | +16 | +20  | +31  | +35  |
|                            | -32                        | -22  | -12 | -6  | +1  | +4  | +8   | +19  | +23  |
| > 6 > 10                   | -25                        | -13  | 0   | +7  | +16 | +21 | +25  | +38  | +43  |
|                            | -40                        | -28  | -15 | -7  | +1  | +6  | +10  | +23  | +28  |
| > 10 > 14                  | -32                        | -16  | 0   | +9  | +19 | +25 | +30  | +46  | +51  |
|                            | -50                        | -34  | -18 | -9  | +1  | +7  | +12  | +28  | +33  |
| > 14 > 18                  | -40                        | -20  | 0   | +10 | +23 | +29 | +36  | +56  | +62  |
|                            | -61                        | -41  | -21 | -10 | +2  | +8  | +15  | +35  | +41  |
| > 18 > 24                  | -40                        | -20  | 0   | +10 | +23 | +29 | +36  | +56  | +62  |
|                            | -61                        | -41  | -21 | -10 | +2  | +8  | +15  | +35  | +41  |
| > 24 > 30                  | -50                        | -25  | 0   | +12 | +27 | +34 | +42  | +68  | +85  |
|                            | -75                        | -50  | -25 | -12 | +2  | +9  | +17  | +43  | -60  |
| > 30 > 40                  | -50                        | -25  | 0   | +12 | +27 | +34 | +42  | +68  | +85  |
|                            | -75                        | -50  | -25 | -12 | +2  | +9  | +17  | +43  | -60  |
| > 40 > 50                  | -60                        | -30  | 0   | +15 | +32 | +41 | +50  | +83  | +117 |
|                            | -90                        | -60  | -30 | -15 | +2  | +11 | +20  | +53  | +87  |
| > 50 > 65                  | -60                        | -30  | 0   | +15 | +32 | +41 | +50  | +83  | +117 |
|                            | -90                        | -60  | -30 | -15 | +2  | +11 | +20  | +53  | +87  |
| > 65 > 80                  | -60                        | -30  | 0   | +15 | +32 | +41 | +50  | +83  | +117 |
|                            | -90                        | -60  | -30 | -15 | +2  | +11 | +20  | +53  | +87  |
| > 80 > 100                 | -72                        | -36  | 0   | +17 | +38 | +48 | +58  | +106 | +159 |
|                            | -107                       | -71  | -35 | -17 | +3  | +13 | +23  | +71  | +124 |
| > 100 > 120                | -72                        | -36  | 0   | +17 | +38 | +48 | +58  | +106 | +159 |
|                            | -107                       | -71  | -35 | -17 | +3  | +13 | +23  | +71  | +124 |
| > 120 > 140                | -85                        | -43  | 0   | +20 | +43 | +55 | +67  | +132 | +210 |
|                            | -125                       | -83  | -40 | -20 | +3  | +15 | +27  | +92  | +170 |
| > 140 > 160                | -85                        | -43  | 0   | +20 | +43 | +55 | +67  | +132 | +210 |
|                            | -125                       | -83  | -40 | -20 | +3  | +15 | +27  | +92  | +170 |
| > 160 > 180                | -85                        | -43  | 0   | +20 | +43 | +55 | +67  | +132 | +210 |
|                            | -125                       | -83  | -40 | -20 | +3  | +15 | +27  | +92  | +170 |
| > 180 > 200                | -85                        | -43  | 0   | +20 | +43 | +55 | +67  | +132 | +210 |
|                            | -125                       | -83  | -40 | -20 | +3  | +15 | +27  | +92  | +170 |
| > 200 > 225                | -100                       | -50  | 0   | +23 | +50 | +63 | +77  | +168 | +282 |
|                            | -146                       | -96  | -46 | -23 | +4  | +17 | +31  | +122 | +236 |
| > 225 > 250                | -100                       | -50  | 0   | +23 | +50 | +63 | +77  | +168 | +282 |
|                            | -146                       | -96  | -46 | -23 | +4  | +17 | +31  | +122 | +236 |
| > 250 > 280                | -110                       | -56  | 0   | +26 | +56 | +72 | +86  | +176 | +304 |
|                            | -162                       | -108 | -52 | -26 | +4  | +20 | +34  | +130 | +258 |
| > 280 > 315                | -110                       | -56  | 0   | +26 | +56 | +72 | +86  | +176 | +304 |
|                            | -162                       | -108 | -52 | -26 | +4  | +20 | +34  | +130 | +258 |
| > 315 > 355                | -125                       | -62  | 0   | +28 | +61 | +78 | +94  | +186 | +330 |
|                            | -182                       | -119 | -57 | -28 | +4  | +21 | +37  | +140 | +284 |
| > 355 > 400                | -125                       | -62  | 0   | +28 | +61 | +78 | +94  | +186 | +330 |
|                            | -182                       | -119 | -57 | -28 | +4  | +21 | +37  | +140 | +284 |
| > 400 > 450                | -135                       | -68  | 0   | +31 | +68 | +86 | +103 | +210 | +367 |
|                            | -198                       | -131 | -63 | -31 | +5  | +23 | +40  | +158 | +315 |
| > 450 > 500                | -135                       | -68  | 0   | +31 | +68 | +86 | +103 | +210 | +367 |
|                            | -198                       | -131 | -63 | -31 | +5  | +23 | +40  | +158 | +315 |
| > 500 > 500                | -135                       | -68  | 0   | +31 | +68 | +86 | +103 | +210 | +367 |
|                            | -198                       | -131 | -63 | -31 | +5  | +23 | +40  | +158 | +315 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска              |              |              |              |             |            |              |              |                |              |              |              |              |             |
|--------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
|                          | es                        | es           | es*          | fs           | fs*         | js         | js           | xs           | xs             | zs           | ds*          | ds           | fs*          | js          |
|                          | Предельное отклонение мкм |              |              |              |             |            |              |              |                |              |              |              |              |             |
| От 1 до 3                | -60<br>-74                | -20<br>-34   | -14<br>-28   | -6<br>-20    | 0<br>-14    | +7<br>-7   | +32<br>+18   | +34<br>+20   | +40<br>+26     | -20<br>-45   | -14<br>-39   | -6<br>-31    | 0<br>-25     | +12<br>-12  |
| Св. 3 » 6                | -70<br>-88                | -30<br>-48   | -20<br>-38   | -10<br>-28   | 0<br>-18    | +9<br>-9   | +41<br>+23   | +46<br>+28   | +53<br>+35     | -30<br>-60   | -20<br>-50   | -10<br>-40   | 0<br>-30     | +15<br>-15  |
| » 6 » 10                 | -80<br>-102               | -40<br>-62   | -25<br>-47   | -13<br>-35   | 0<br>-22    | +11<br>-11 | +50<br>+28   | +56<br>+34   | +64<br>+42     | -40<br>-76   | -25<br>-61   | -13<br>-49   | 0<br>-36     | +18<br>-18  |
| » 10 » 14                | -95<br>-122               | -50<br>-77   | -32<br>-59   | -16<br>-43   | 0<br>-27    | +13<br>-13 | +60<br>+33   | +67<br>+40   | +77<br>+50     | -50<br>-93   | -32<br>-75   | -16<br>-59   | 0<br>-43     | +21<br>-21  |
| » 14 » 18                |                           |              |              |              |             |            |              | +72<br>+45   | +87<br>+60     |              |              |              |              |             |
| » 18 » 24                | -110<br>-143              | -65<br>-98   | -40<br>-73   | -20<br>-53   | 0<br>-33    | +16<br>-16 | +74<br>+41   | +87<br>+54   | +106<br>+73    | -65<br>-117  | -40<br>-92   | -20<br>-72   | 0<br>-52     | +26<br>-26  |
| » 24 » 30                |                           |              |              |              |             |            | +81<br>+48   | +97<br>+64   | +121<br>+88    |              |              |              |              |             |
| » 30 » 40                | -120<br>-159              | -80<br>-119  | -50<br>-89   | -25<br>-64   | 0<br>-39    | +19<br>-19 | +99<br>+60   | +119<br>+80  | +151<br>+112   | -80<br>-142  | -50<br>-112  | -25<br>-87   | 0<br>-62     | +31<br>-31  |
| » 40 » 50                | -130<br>-169              | -119<br>-159 | -89<br>-129  | -64<br>-94   | -39<br>-69  | -19<br>-49 | +109<br>+70  | +136<br>+97  | +175<br>+136   | -142<br>-207 | -112<br>-159 | -87<br>-123  | -62<br>-97   | -31<br>-61  |
| » 50 » 65                | -140<br>-186              | -100<br>-140 | -60<br>-100  | -30<br>-70   | 0<br>-30    | +23<br>-7  | +133<br>+87  | +168<br>+122 | +218<br>+172   | -100<br>-174 | -60<br>-134  | -30<br>-104  | 0<br>-74     | +37<br>-37  |
| » 65 » 80                | -150<br>-196              | -146<br>-186 | -106<br>-146 | -76<br>-106  | -46<br>-86  | -23<br>-63 | +148<br>+102 | +192<br>+146 | +256<br>+210   | -174<br>-248 | -134<br>-188 | -104<br>-143 | -74<br>-109  | -37<br>-67  |
| » 80 » 100               | -170<br>-224              | -120<br>-160 | -72<br>-112  | -36<br>-76   | 0<br>-40    | +27<br>-13 | +178<br>+124 | +232<br>+178 | +312<br>+258   | -120<br>-207 | -72<br>-159  | -36<br>-123  | 0<br>-87     | +43<br>-43  |
| » 100 » 120              | -180<br>-234              | -174<br>-214 | -126<br>-166 | -90<br>-130  | -54<br>-94  | -27<br>-67 | +198<br>+144 | +264<br>+210 | +364<br>+310   | -207<br>-281 | -159<br>-213 | -123<br>-163 | -87<br>-117  | -43<br>-73  |
| » 120 » 140              | -200<br>-263              | -145<br>-185 | -85<br>-125  | -43<br>-83   | 0<br>-40    | +31<br>-5  | +233<br>+170 | +311<br>+248 | +428<br>+365   | -145<br>-229 | -85<br>-141  | -43<br>-101  | 0<br>-101    | +50<br>-50  |
| » 140 » 160              | -210<br>-273              | -208<br>-248 | -148<br>-188 | -106<br>-146 | -63<br>-103 | -31<br>-71 | +253<br>+190 | +343<br>+280 | +478<br>+415   | -245<br>-329 | -185<br>-241 | -143<br>-183 | -100<br>-140 | -50<br>-80  |
| » 160 » 180              | -230<br>-293              |              |              |              |             |            | +273<br>+210 | +373<br>+310 | +528<br>+465   |              |              |              |              |             |
| » 180 » 200              | -240<br>-312              | -170<br>-210 | -100<br>-140 | -50<br>-90   | 0<br>-40    | +36<br>-4  | +308<br>+236 | +422<br>+350 | +592<br>+520   | -170<br>-254 | -100<br>-156 | -50<br>-106  | 0<br>-106    | +57<br>-57  |
| » 200 » 225              | -260<br>-332              | -242<br>-282 | -172<br>-212 | -122<br>-162 | -72<br>-112 | -36<br>-76 | +330<br>+258 | +457<br>+385 | +647<br>+575   | -285<br>-369 | -215<br>-271 | -165<br>-221 | -115<br>-171 | -57<br>-87  |
| » 225 » 250              | -280<br>-352              |              |              |              |             |            | +356<br>+284 | +497<br>+425 | +712<br>+640   |              |              |              |              |             |
| » 250 » 280              | -300<br>-381              | -190<br>-230 | -110<br>-150 | -56<br>-96   | 0<br>-40    | +40<br>-4  | +396<br>+315 | +556<br>+475 | +791<br>+710   | -190<br>-274 | -110<br>-166 | -56<br>-112  | 0<br>-112    | +65<br>-65  |
| » 280 » 315              | -330<br>-411              | -271<br>-311 | -191<br>-231 | -137<br>-177 | -81<br>-121 | -40<br>-80 | +431<br>+350 | +606<br>+525 | +871<br>+790   | -320<br>-404 | -240<br>-296 | -186<br>-242 | -130<br>-190 | -65<br>-95  |
| » 315 » 355              | -360<br>-449              | -210<br>-250 | -125<br>-165 | -62<br>-102  | 0<br>-40    | +44<br>-4  | +479<br>+390 | +679<br>+590 | +989<br>+900   | -210<br>-294 | -125<br>-181 | -62<br>-118  | 0<br>-118    | +70<br>-70  |
| » 355 » 400              | -400<br>-489              | -299<br>-339 | -214<br>-254 | -151<br>-191 | -89<br>-129 | -44<br>-84 | +524<br>+435 | +749<br>+660 | +1089<br>+1000 | -350<br>-434 | -265<br>-321 | -202<br>-258 | -140<br>-200 | -70<br>-100 |
| » 400 » 450              | -440<br>-537              | -230<br>-270 | -135<br>-175 | -68<br>-108  | 0<br>-40    | +48<br>-4  | +587<br>+490 | +837<br>+740 | +1197<br>+1100 | -230<br>-314 | -135<br>-191 | -68<br>-124  | 0<br>-124    | +77<br>-77  |
| » 450 » 500              | -480<br>-577              | -327<br>-367 | -232<br>-272 | -165<br>-205 | -97<br>-137 | -48<br>-88 | +637<br>+540 | +917<br>+820 | +1347<br>+1250 | -385<br>-469 | -290<br>-346 | -223<br>-283 | -155<br>-215 | -77<br>-107 |

Продолжение табл. 2



| Интервал<br>размеров, мм | Поле допуска               |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
|--------------------------|----------------------------|-----------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------------|-----------|--------------|
|                          | d10                        | h10       | j10          | s11            | b11           | c11          | d11*         | h11*      | j11          | b12           | h12       | j12          |
|                          | Предельное отклонение, мкм |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
| От 1 до 3                | -20<br>-60                 | 0<br>-40  | +20<br>-20   | -270<br>-330   | -140<br>-200  | -60<br>-120  | -20<br>-80   | 0<br>-60  | +30<br>-30   | -140<br>-240  | 0<br>-100 | +50<br>-50   |
| Св. 3 > 6                | -30<br>-78                 | 0<br>-48  | +24<br>-24   | -270<br>-345   | -140<br>-215  | -70<br>-145  | -30<br>-105  | 0<br>-75  | +37<br>-37   | -140<br>-260  | 0<br>-120 | +60<br>-60   |
| > 6 > 10                 | -40<br>-98                 | 0<br>-58  | +29<br>-29   | -280<br>-370   | -150<br>-240  | -80<br>-170  | -40<br>-130  | 0<br>-90  | +45<br>-45   | -150<br>-300  | 0<br>-150 | +75<br>-75   |
| > 10 > 14                | -50<br>-120                | 0<br>-70  | +35<br>-35   | -290<br>-400   | -150<br>-260  | -95<br>-205  | -50<br>-160  | 0<br>-110 | +55<br>-55   | -150<br>-330  | 0<br>-180 | +90<br>-90   |
| > 14 > 18                | -55<br>-149                | 0<br>-84  | +42<br>-42   | -300<br>-430   | -160<br>-290  | -110<br>-240 | -65<br>-195  | 0<br>-130 | +65<br>-65   | -160<br>-370  | 0<br>-210 | +105<br>-105 |
| > 18 > 24                | -65<br>-149                | 0<br>-84  | +42<br>-42   | -300<br>-430   | -160<br>-290  | -110<br>-240 | -65<br>-195  | 0<br>-130 | +65<br>-65   | -160<br>-370  | 0<br>-210 | +105<br>-105 |
| > 24 > 30                | -65<br>-149                | 0<br>-84  | +42<br>-42   | -300<br>-430   | -160<br>-290  | -110<br>-240 | -65<br>-195  | 0<br>-130 | +65<br>-65   | -160<br>-370  | 0<br>-210 | +105<br>-105 |
| > 30 > 40                | -80<br>-180                | 0<br>-100 | +50<br>-50   | -310<br>-470   | -170<br>-330  | -120<br>-280 | -80<br>-240  | 0<br>-160 | +80<br>-80   | -170<br>-420  | 0<br>-250 | +125<br>-125 |
| > 40 > 50                | -80<br>-180                | 0<br>-100 | +50<br>-50   | -310<br>-480   | -170<br>-340  | -120<br>-290 | -80<br>-290  | 0<br>-160 | +80<br>-80   | -170<br>-430  | 0<br>-250 | +125<br>-125 |
| > 50 > 65                | -100<br>-220               | 0<br>-120 | +60<br>-60   | -340<br>-530   | -190<br>-380  | -140<br>-330 | -100<br>-290 | 0<br>-190 | +95<br>-95   | -190<br>-490  | 0<br>-300 | +150<br>-150 |
| > 65 > 80                | -100<br>-220               | 0<br>-120 | +60<br>-60   | -340<br>-550   | -190<br>-390  | -140<br>-340 | -100<br>-290 | 0<br>-190 | +95<br>-95   | -190<br>-500  | 0<br>-300 | +150<br>-150 |
| > 80 > 100               | -120<br>-260               | 0<br>-140 | +70<br>-70   | -380<br>-600   | -220<br>-440  | -170<br>-390 | -120<br>-340 | 0<br>-220 | +110<br>-110 | -220<br>-570  | 0<br>-350 | +175<br>-175 |
| > 100 > 120              | -120<br>-260               | 0<br>-140 | +70<br>-70   | -380<br>-630   | -220<br>-460  | -170<br>-400 | -120<br>-340 | 0<br>-220 | +110<br>-110 | -220<br>-590  | 0<br>-350 | +175<br>-175 |
| > 120 > 140              | -120<br>-260               | 0<br>-140 | +70<br>-70   | -380<br>-710   | -220<br>-510  | -170<br>-450 | -120<br>-340 | 0<br>-220 | +110<br>-110 | -220<br>-660  | 0<br>-350 | +175<br>-175 |
| > 140 > 160              | -145<br>-305               | 0<br>-160 | +80<br>-80   | -520<br>-770   | -280<br>-530  | -210<br>-450 | -145<br>-395 | 0<br>-250 | +125<br>-125 | -280<br>-680  | 0<br>-400 | +200<br>-200 |
| > 160 > 180              | -145<br>-305               | 0<br>-160 | +80<br>-80   | -520<br>-830   | -280<br>-560  | -210<br>-480 | -145<br>-395 | 0<br>-250 | +125<br>-125 | -280<br>-710  | 0<br>-400 | +200<br>-200 |
| > 180 > 200              | -145<br>-305               | 0<br>-160 | +80<br>-80   | -520<br>-950   | -280<br>-630  | -210<br>-530 | -145<br>-395 | 0<br>-250 | +125<br>-125 | -280<br>-800  | 0<br>-400 | +200<br>-200 |
| > 200 > 225              | -170<br>-355               | 0<br>-185 | +92<br>-92   | -660<br>-1030  | -340<br>-670  | -240<br>-550 | -170<br>-460 | 0<br>-290 | +145<br>-145 | -340<br>-840  | 0<br>-450 | +230<br>-230 |
| > 225 > 250              | -170<br>-355               | 0<br>-185 | +92<br>-92   | -660<br>-1110  | -340<br>-710  | -240<br>-570 | -170<br>-460 | 0<br>-290 | +145<br>-145 | -340<br>-880  | 0<br>-450 | +230<br>-230 |
| > 250 > 280              | -190<br>-400               | 0<br>-210 | +105<br>-105 | -920<br>-1240  | -480<br>-800  | -300<br>-620 | -190<br>-510 | 0<br>-320 | +160<br>-160 | -480<br>-1000 | 0<br>-520 | +260<br>-260 |
| > 280 > 315              | -190<br>-400               | 0<br>-210 | +105<br>-105 | -920<br>-1370  | -480<br>-860  | -300<br>-650 | -190<br>-510 | 0<br>-320 | +160<br>-160 | -480<br>-1060 | 0<br>-520 | +260<br>-260 |
| > 315 > 355              | -210<br>-440               | 0<br>-230 | +115<br>-115 | -1200<br>-1560 | -600<br>-960  | -360<br>-720 | -210<br>-570 | 0<br>-360 | +180<br>-180 | -600<br>-1170 | 0<br>-570 | +285<br>-285 |
| > 355 > 400              | -210<br>-440               | 0<br>-230 | +115<br>-115 | -1200<br>-1710 | -600<br>-1040 | -360<br>-760 | -210<br>-570 | 0<br>-360 | +180<br>-180 | -600<br>-1250 | 0<br>-570 | +285<br>-285 |
| > 400 > 450              | -230<br>-480               | 0<br>-250 | +125<br>-125 | -1500<br>-1900 | -760<br>-1160 | -440<br>-840 | -230<br>-630 | 0<br>-400 | +200<br>-200 | -760<br>-1390 | 0<br>-630 | +315<br>-315 |
| > 450 > 500              | -230<br>-480               | 0<br>-250 | +125<br>-125 | -1500<br>-2050 | -760<br>-1240 | -440<br>-880 | -230<br>-630 | 0<br>-400 | +200<br>-200 | -760<br>-1470 | 0<br>-630 | +315<br>-315 |

Продолжение табл. 2



| Интервал<br>размеров, мм | Поле допуска               |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
|--------------------------|----------------------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
|                          | h13                        | js13         | h14        | js14         | h15        | js15           | h16        | js16           | h17        | js17           | h18        | js18           |
|                          | Предельное отклонение, мкм |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| От 1 до 3                | 0<br>-140                  | +70<br>-70   | 0<br>-250  | +125<br>-125 | 0<br>-400  | +200<br>-200   | 0<br>-600  | +300<br>-300   | 0<br>-1000 | +500<br>-500   | —          | —              |
| Св. 3 > 6                | 0<br>-180                  | +90<br>-90   | 0<br>-300  | +150<br>-150 | 0<br>-480  | +240<br>-240   | 0<br>-750  | +375<br>-375   | 0<br>-1200 | +600<br>-600   | 0<br>-1800 | +900<br>-900   |
| > 6 > 10                 | 0<br>-220                  | +110<br>-110 | 0<br>-360  | +180<br>-180 | 0<br>-580  | +290<br>-290   | 0<br>-900  | +450<br>-450   | 0<br>-1500 | +750<br>-750   | 0<br>-2200 | +1100<br>-1100 |
| > 10 > 14                | 0<br>-270                  | +135<br>-135 | 0<br>-430  | +215<br>-215 | 0<br>-700  | +350<br>-350   | 0<br>-1100 | +550<br>-550   | 0<br>-1800 | +900<br>-900   | 0<br>-2700 | +1350<br>-1350 |
| > 14 > 18                |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 18 > 24                | 0<br>-330                  | +165<br>-165 | 0<br>-520  | +260<br>-260 | 0<br>-840  | +420<br>-420   | 0<br>-1300 | +650<br>-650   | 0<br>-2100 | +1050<br>-1050 | 0<br>-3300 | +1650<br>-1650 |
| > 24 > 30                |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 30 > 40                | 0<br>-390                  | +195<br>-195 | 0<br>-620  | +310<br>-310 | 0<br>-1000 | +500<br>-500   | 0<br>-1600 | +800<br>-800   | 0<br>-2500 | +1250<br>-1250 | 0<br>-3900 | +1950<br>-1950 |
| > 40 > 50                |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 50 > 65                | 0<br>-460                  | +230<br>-230 | 0<br>-740  | +370<br>-370 | 0<br>-1200 | +600<br>-600   | 0<br>-1900 | +950<br>-950   | 0<br>-3000 | +1500<br>-1500 | 0<br>-4600 | +2300<br>-2300 |
| > 65 > 80                |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 80 > 100               | 0<br>-540                  | +270<br>-270 | 0<br>-870  | +435<br>-435 | 0<br>-1400 | +700<br>-700   | 0<br>-2200 | +1100<br>-1100 | 0<br>-3500 | +1750<br>-1750 | 0<br>-5400 | +2700<br>-2700 |
| > 100 > 120              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 120 > 140              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 140 > 160              | 0<br>-630                  | +315<br>-315 | 0<br>-1000 | +500<br>-500 | 0<br>-1600 | +800<br>-800   | 0<br>-2500 | +1250<br>-1250 | 0<br>-4000 | +2000<br>-2000 | 0<br>-6300 | +3150<br>-3150 |
| > 160 > 180              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 180 > 200              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 200 > 225              | 0<br>-720                  | +360<br>-360 | 0<br>-1150 | +575<br>-575 | 0<br>-1850 | +925<br>-925   | 0<br>-2900 | +1450<br>-1450 | 0<br>-4600 | +2300<br>-2300 | 0<br>-7200 | +3600<br>-3600 |
| > 225 > 250              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 250 > 280              | 0<br>-810                  | +405<br>-405 | 0<br>-1300 | +650<br>-650 | 0<br>-2100 | +1050<br>-1050 | 0<br>-3200 | +1600<br>-1600 | 0<br>-5200 | +2600<br>-2600 | 0<br>-8100 | +4050<br>-4050 |
| > 280 > 315              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 315 > 355              | 0<br>-890                  | +445<br>-445 | 0<br>-1400 | +700<br>-700 | 0<br>-2300 | +1150<br>-1150 | 0<br>-3600 | +1800<br>-1800 | 0<br>-5700 | +2850<br>-2850 | 0<br>-8900 | +4450<br>-4450 |
| > 355 > 400              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 400 > 450              | 0<br>-970                  | +485<br>-485 | 0<br>-1550 | +775<br>-775 | 0<br>-2500 | +1250<br>-1250 | 0<br>-4000 | +2000<br>-2000 | 0<br>-6300 | +3150<br>-3150 | 0<br>-9700 | +4850<br>-4850 |
| > 450 > 500              |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
|--------------------------|----------------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|----------|----------------|
|                          | h01                        | JS01           | H0        | JS0            | H1        | JS1            | H2         | JS2            | H3         | JS3            | H4       | JS4            |
|                          | Предельное отклонение, мкм |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| От 1 до 3                | +0,3<br>0                  | +0,15<br>-0,15 | +0,5<br>C | +0,25<br>-0,25 | +0,8<br>0 | +0,40<br>-0,40 | +1,2<br>0  | +0,60<br>-0,60 | +2,0<br>0  | +1,00<br>-1,00 | +3<br>0  | +1,5<br>-1,5   |
| Св. 3 > 6                | +0,4<br>0                  | +0,20<br>-0,20 | +0,6<br>0 | +0,30<br>-0,30 | +1,0<br>0 | +0,50<br>-0,50 | +1,5<br>0  | +0,75<br>-0,75 | +2,5<br>0  | +1,25<br>-1,25 | +4<br>0  | +2,0<br>-2,0   |
| > 6 > 10                 | +0,4<br>0                  | +0,20<br>-0,20 | +0,6<br>0 | +0,30<br>-0,30 | +1,0<br>0 | +0,50<br>-0,50 | +1,5<br>0  | +0,75<br>-0,75 | +2,5<br>0  | +1,25<br>-1,25 | +4<br>0  | +2,0<br>-2,0   |
| > 10 > 14                | +0,5<br>0                  | +0,25<br>-0,25 | +0,8<br>0 | +0,40<br>-0,40 | +1,2<br>0 | +0,60<br>-0,60 | +2,0<br>0  | +1,00<br>-1,00 | +3,0<br>0  | +1,50<br>-1,50 | +5<br>0  | +2,5<br>-2,5   |
| > 14 > 18                |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 18 > 24                | +0,6<br>0                  | +0,30<br>-0,30 | +1,0<br>0 | +0,50<br>-0,50 | +1,5<br>0 | +0,75<br>-0,75 | +2,5<br>0  | +1,25<br>-1,25 | +4,0<br>0  | +2,00<br>-2,00 | +6<br>0  | +3,0<br>-3,0   |
| > 24 > 30                |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 30 > 40                | +0,6<br>0                  | +0,30<br>-0,30 | +1,0<br>0 | +0,50<br>-0,50 | +1,5<br>0 | +0,75<br>-0,75 | +2,5<br>0  | +1,25<br>-1,25 | +4,0<br>0  | +2,00<br>-2,00 | +7<br>0  | +3,5<br>-3,5   |
| > 40 > 50                |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 50 > 65                | +0,8<br>0                  | +0,40<br>-0,40 | +1,2<br>0 | +0,60<br>-0,60 | +2,0<br>0 | +1,00<br>-1,00 | +3,0<br>0  | +1,50<br>-1,50 | +5,0<br>0  | +2,50<br>-2,50 | +8<br>0  | +4,0<br>-4,0   |
| > 65 > 80                |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 80 > 100               | +1,0<br>0                  | +0,50<br>-0,50 | +1,5<br>0 | +0,75<br>-0,75 | +2,5<br>0 | +1,25<br>-1,25 | +4,0<br>0  | +2,00<br>-2,00 | +6,0<br>0  | +3,00<br>-3,00 | +10<br>0 | +5,0<br>-5,0   |
| > 100 > 120              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 120 > 140              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 140 > 160              | +1,2<br>0                  | +0,60<br>-0,60 | +2,0<br>0 | +1,00<br>-1,00 | +3,5<br>0 | +1,75<br>-1,75 | +5,0<br>0  | +2,50<br>-2,50 | +8,0<br>0  | +4,00<br>-4,00 | +12<br>0 | +6,0<br>-6,0   |
| > 160 > 180              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 180 > 200              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 200 > 225              | +2<br>0                    | +1,00<br>-1,00 | +3,0<br>0 | +1,50<br>-1,50 | +4,5<br>0 | +2,25<br>-2,25 | +7,0<br>0  | +3,50<br>-3,50 | +10,0<br>0 | +5,00<br>-5,00 | +14<br>0 | +7,0<br>-7,0   |
| > 225 > 250              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 250 > 280              | +2,5<br>0                  | +1,25<br>-1,25 | +4,0<br>0 | +2,00<br>-2,00 | +6,0<br>0 | +3,00<br>-3,00 | +8,0<br>0  | +4,00<br>-4,00 | +12,0<br>0 | +6,00<br>-6,00 | +16<br>0 | +8,0<br>-8,0   |
| > 280 > 315              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 315 > 355              | +3,0<br>0                  | +1,50<br>-1,50 | +5,0<br>0 | +2,50<br>-2,50 | +7,0<br>0 | +3,50<br>-3,50 | +9,0<br>0  | +4,50<br>-4,50 | +13,0<br>0 | +6,50<br>-6,50 | +18<br>0 | +9,0<br>-9,0   |
| > 355 > 400              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |
| > 400 > 450              | +4,0<br>0                  | +2,00<br>-2,00 | +6,0<br>0 | +3,00<br>-3,00 | +8,0<br>0 | +4,00<br>-4,00 | +10,0<br>0 | +5,00<br>-5,00 | +15,0<br>0 | +7,50<br>-7,50 | +20<br>0 | +10,0<br>-10,0 |
| > 450 > 500              |                            |                |           |                |           |                |            |                |            |                |          |                |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
|--------------------------|----------------------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|------------|----------|----------------|-----------|------------|------------|------------|
|                          | G5                         | H5       | JS5            | K5        | M5         | N5         | G5         | H6       | JS6            | K6        | M6         | N6         | PS         |
|                          | Предельное отклонение, мкм |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| От 1 до 3                | +6<br>+2                   | +4<br>0  | +2,0<br>-2,0   | 0<br>-4   | -2<br>-6   | -4<br>-8   | +8<br>-2   | +6<br>0  | +3,0<br>-3,0   | 0<br>-6   | -2<br>-8   | -4<br>-10  | -6<br>-12  |
| Св. 3 > 6                | +9<br>+4                   | +5<br>0  | +2,5<br>-2,5   | 0<br>-5   | -3<br>-8   | -7<br>-12  | +12<br>+4  | +8<br>0  | +4,0<br>-4,0   | +2<br>-6  | -1<br>-9   | -5<br>-13  | -9<br>-17  |
| > 6 > 10                 | +11<br>+5                  | +6<br>0  | +3,0<br>-3,0   | +1<br>-5  | -4<br>-10  | -8<br>-14  | +14<br>+5  | +9<br>0  | +4,5<br>-4,5   | +2<br>-7  | -3<br>-12  | -7<br>-16  | -12<br>-21 |
| > 10 > 14                | +14<br>+6                  | +8<br>0  | +4,0<br>-4,0   | +2<br>-6  | -4<br>-12  | -9<br>-17  | +17<br>+6  | +11<br>0 | +5,5<br>-5,5   | +2<br>-9  | -4<br>-15  | -9<br>-20  | -15<br>-26 |
| > 14 > 18                |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 18 > 24                | +16<br>+7                  | +9<br>0  | +4,5<br>-4,5   | +1<br>-8  | -5<br>-14  | -12<br>-21 | +20<br>+7  | +13<br>0 | +6,5<br>-6,5   | +2<br>-11 | -4<br>-17  | -11<br>-24 | -18<br>-31 |
| > 24 > 30                |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 30 > 40                | +20<br>+9                  | +11<br>0 | +5,5<br>-5,5   | +2<br>-9  | -5<br>-16  | -13<br>-24 | +25<br>+9  | +16<br>0 | +8,0<br>-8,0   | +3<br>-13 | -4<br>-20  | -12<br>-28 | -21<br>-37 |
| > 40 > 50                |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 50 > 65                | +23<br>+10                 | +13<br>0 | +6,5<br>-6,5   | +3<br>-10 | -6<br>-19  | -15<br>-28 | +29<br>+10 | +19<br>0 | +9,5<br>-9,5   | +4<br>-15 | -5<br>-24  | -14<br>-33 | -26<br>-45 |
| > 65 > 80                |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 80 > 100               | +27<br>+12                 | +15<br>0 | +7,5<br>-7,5   | +2<br>-13 | -8<br>-23  | -18<br>-33 | +34<br>+12 | +22<br>0 | +11,0<br>-11,0 | +4<br>-18 | -6<br>-28  | -16<br>-38 | -30<br>-52 |
| > 100 > 120              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 120 > 140              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 140 > 160              | +32<br>+14                 | +18<br>0 | +9,0<br>-9,0   | +3<br>-15 | -9<br>-27  | -21<br>-39 | +29<br>+14 | +25<br>0 | +12,5<br>-12,5 | +4<br>-21 | -8<br>-33  | -20<br>-45 | -36<br>-61 |
| > 160 > 180              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 180 > 200              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 200 > 225              | +35<br>+15                 | +20<br>0 | +10,0<br>-10,0 | +2<br>-18 | -11<br>-31 | -25<br>-45 | +44<br>+15 | +29<br>0 | +14,5<br>-14,5 | +5<br>-24 | -8<br>-37  | -22<br>-51 | -41<br>-70 |
| > 225 > 250              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 250 > 280              | +40<br>+17                 | +23<br>0 | +11,5<br>-11,5 | +3<br>-20 | -13<br>-36 | -27<br>-50 | +49<br>+17 | +32<br>0 | +16,0<br>-16,0 | +5<br>-27 | -9<br>-41  | -25<br>-57 | -47<br>-79 |
| > 280 > 315              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 315 > 355              | +43<br>+18                 | +25<br>0 | +12,5<br>-12,5 | +3<br>-22 | -14<br>-39 | -30<br>-55 | +54<br>+18 | +36<br>0 | +18,0<br>-18,0 | +7<br>-29 | -10<br>-45 | -26<br>-62 | -51<br>-87 |
| > 355 > 400              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |
| > 400 > 450              | +47<br>+20                 | +27<br>0 | +13,5<br>-13,5 | +2<br>-25 | -16<br>-43 | -33<br>-60 | +60<br>+20 | +40<br>0 | +20,0<br>-20,0 | +8<br>-32 | -10<br>-50 | -27<br>-67 | -55<br>-95 |
| > 450 > 500              |                            |          |                |           |            |            |            |          |                |           |            |            |            |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |            |          |            |            |           |            |             |              |              |              |
|--------------------------|----------------------------|------------|----------|------------|------------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                          | F7                         | G7         | H7       | JS7*       | K7*        | M7        | N7*        | P7*         | R7           | S7           | T7           |
|                          | Предельное отклонение, мкм |            |          |            |            |           |            |             |              |              |              |
| От 1 до 3                | +16<br>-6                  | +12<br>+2  | +10<br>0 | +5<br>-5   | 0<br>-10   | -2<br>-12 | -4<br>-14  | -6<br>-16   | -10<br>-20   | -14<br>-24   | --           |
| Св. 3 > 6                | +22<br>+10                 | +16<br>+4  | +12<br>0 | +6<br>-6   | +3<br>-9   | 0<br>-12  | -4<br>-16  | -8<br>-20   | -11<br>-23   | -15<br>-27   | --           |
| > 6 > 10                 | +28<br>+13                 | +20<br>+5  | +15<br>0 | +7<br>-7   | +5<br>-10  | 0<br>-15  | -4<br>-19  | -9<br>-24   | -13<br>-28   | -17<br>-32   | --           |
| > 10 > 14                | +34<br>+16                 | +24<br>+6  | +18<br>0 | +9<br>-9   | +6<br>-12  | 0<br>-18  | -5<br>-23  | -11<br>-29  | -16<br>-34   | -21<br>-39   | --           |
| > 14 > 18                |                            |            |          |            |            |           |            |             |              |              |              |
| > 18 > 24                | +41<br>+20                 | +28<br>+7  | +21<br>0 | +10<br>-10 | +6<br>-15  | 0<br>-21  | -7<br>-28  | -14<br>-35  | -20<br>-41   | -27<br>-48   | --           |
| > 24 > 30                |                            |            |          |            |            |           |            |             |              |              | -33<br>-54   |
| > 30 > 40                | +50<br>+25                 | +34<br>+9  | +25<br>0 | +12<br>-12 | +7<br>-18  | 0<br>-25  | -8<br>-33  | -17<br>-42  | -25<br>-50   | -34<br>-59   | -39<br>-64   |
| > 40 > 50                |                            |            |          |            |            |           |            |             |              |              | -45<br>-70   |
| > 50 > 65                | +60<br>+30                 | +40<br>+10 | +30<br>0 | +15<br>-15 | +9<br>-21  | 0<br>-30  | -9<br>-39  | -21<br>-51  | -30<br>-60   | -42<br>-72   | -55<br>-85   |
| > 65 > 80                |                            |            |          |            |            |           |            |             | -32<br>-62   | -48<br>-78   | -64<br>-94   |
| > 80 > 100               | +71<br>+36                 | +47<br>+12 | +35<br>0 | +17<br>-17 | +10<br>-25 | 0<br>-35  | -10<br>-45 | -24<br>-59  | -38<br>-73   | -58<br>-93   | -78<br>-113  |
| > 100 > 120              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -41<br>-76   | -66<br>-101  | -91<br>-126  |
| > 120 > 140              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -48<br>-88   | -77<br>-117  | -107<br>-147 |
| > 140 > 160              | +83<br>+43                 | +54<br>+14 | +40<br>0 | +20<br>-20 | +12<br>-28 | 0<br>-40  | -12<br>-52 | -28<br>-68  | -50<br>-90   | -85<br>-125  | -119<br>-159 |
| > 160 > 180              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -53<br>-93   | -93<br>-133  | -131<br>-171 |
| > 180 > 200              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -60<br>-106  | -105<br>-151 | -149<br>-195 |
| > 200 > 225              | +96<br>+50                 | +61<br>+15 | +46<br>0 | +23<br>-23 | +13<br>-33 | 0<br>-46  | -14<br>-60 | -33<br>-79  | -63<br>-109  | -113<br>-159 | -163<br>-209 |
| > 225 > 250              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -67<br>-113  | -123<br>-169 | -179<br>-225 |
| > 250 > 280              | +108<br>+56                | +69<br>+17 | +52<br>0 | +26<br>-26 | +16<br>-36 | 0<br>-52  | -14<br>-66 | -36<br>-88  | -74<br>-126  | -138<br>-190 | -198<br>-250 |
| > 280 > 315              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -78<br>-130  | -150<br>-202 | -220<br>-272 |
| > 315 > 355              | +119<br>+62                | +75<br>+18 | +57<br>0 | +28<br>-28 | +17<br>-40 | 0<br>-57  | -16<br>-73 | -41<br>-98  | -87<br>-144  | -169<br>-226 | -247<br>-304 |
| > 355 > 400              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -93<br>-150  | -187<br>-244 | -273<br>-330 |
| > 400 > 450              | +131<br>+68                | +83<br>+20 | +63<br>0 | +31<br>-31 | +18<br>-45 | 0<br>-63  | -17<br>-80 | -45<br>-108 | -103<br>-166 | -209<br>-272 | -307<br>-370 |
| > 450 > 500              |                            |            |          |            |            |           |            |             | -109<br>-172 | -229<br>-292 | -337<br>-400 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |              |             |          |            |            |            |            |              |              |              |             |           |            |
|--------------------------|----------------------------|--------------|-------------|----------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|------------|
|                          | D8                         | E8           | F8*         | H8*      | JS8        | K8         | M8         | N8         | U8           | D9           | E9*          | F9          | H9*       | JS9        |
|                          | Предельное отклонение, мкм |              |             |          |            |            |            |            |              |              |              |             |           |            |
| От 1 до 3                | +34<br>+20                 | +28<br>+14   | +20<br>+6   | +11<br>0 | +7<br>-7   | 0<br>-11   | -          | -1<br>-18  | -18<br>-32   | +45<br>+20   | +39<br>+14   | +31<br>+6   | +25<br>0  | +12<br>-12 |
| Св. 3 > 6                | +48<br>-30                 | +38<br>+20   | +28<br>+10  | +18<br>0 | +9<br>-9   | +5<br>-13  | +2<br>-16  | -2<br>-20  | -23<br>-41   | +60<br>+30   | +50<br>+20   | +40<br>+10  | +30<br>0  | +15<br>-15 |
| > 6 > 10                 | +62<br>+40                 | +47<br>+25   | +35<br>+13  | +22<br>0 | +11<br>-11 | +6<br>-16  | +1<br>-21  | -3<br>-25  | -28<br>-50   | +76<br>+40   | +61<br>+25   | +49<br>+13  | +36<br>0  | +18<br>-18 |
| > 10 > 14                | +77<br>+50                 | +59<br>+32   | +43<br>+16  | +27<br>0 | +13<br>-13 | +8<br>-19  | +2<br>-25  | -3<br>-30  | -33<br>-60   | +93<br>+50   | +75<br>+32   | +59<br>+16  | +43<br>0  | +21<br>-21 |
| > 14 > 18                | +98<br>+65                 | +73<br>+40   | +53<br>+20  | +33<br>0 | +16<br>-16 | +10<br>-23 | +4<br>-29  | -3<br>-36  | -11<br>-71   | +117<br>+65  | +92<br>+40   | +72<br>+20  | +52<br>0  | +26<br>-26 |
| > 18 > 24                | +119<br>+80                | +89<br>+50   | +61<br>+25  | +39<br>0 | +19<br>-19 | +12<br>-27 | +5<br>-34  | -3<br>-42  | -60<br>-99   | +142<br>+80  | +112<br>+50  | +87<br>+25  | +62<br>0  | +31<br>-31 |
| > 24 > 30                | +146<br>+100               | +106<br>+60  | +76<br>+30  | +46<br>0 | +23<br>-23 | +14<br>-32 | +5<br>-41  | -4<br>-50  | -70<br>-109  | +174<br>+100 | +131<br>+60  | +104<br>+30 | +74<br>0  | +37<br>-37 |
| > 30 > 40                | +174<br>+120               | +126<br>+72  | +90<br>+36  | +54<br>0 | +27<br>-27 | +16<br>-38 | +6<br>-48  | -1<br>-58  | -87<br>-133  | +207<br>+120 | +159<br>+72  | +123<br>+36 | +87<br>0  | +43<br>-43 |
| > 40 > 50                | +208<br>+145               | +148<br>+85  | +106<br>+43 | +63<br>0 | +31<br>-31 | +20<br>-43 | +8<br>-55  | -4<br>-67  | -102<br>-148 | +245<br>+145 | +185<br>+85  | +143<br>+43 | +100<br>0 | +50<br>-50 |
| > 50 > 65                | +242<br>+170               | +172<br>+100 | +122<br>+50 | +72<br>0 | +36<br>-36 | +22<br>-50 | +9<br>-63  | -5<br>-77  | -121<br>-178 | +285<br>+170 | +215<br>+100 | +165<br>+50 | +115<br>0 | +57<br>-57 |
| > 65 > 80                | +271<br>+190               | +191<br>+110 | +137<br>+56 | +81<br>0 | +40<br>-40 | +25<br>-56 | +9<br>-72  | -5<br>-86  | -144<br>-198 | +320<br>+190 | +240<br>+110 | +186<br>+56 | +130<br>0 | +65<br>-65 |
| > 80 > 100               | +299<br>+210               | +214<br>+125 | +151<br>+62 | +89<br>0 | +44<br>-44 | +28<br>-61 | +11<br>-78 | -5<br>-94  | -170<br>-233 | +350<br>+210 | +265<br>+125 | +202<br>+62 | +140<br>0 | +70<br>-70 |
| > 100 > 120              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -210<br>-273 | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 120 > 140              | +208<br>+145               | +148<br>+85  | +106<br>+43 | +63<br>0 | +31<br>-31 | +20<br>-43 | +8<br>-55  | -4<br>-67  | -236<br>-308 | +245<br>+145 | +185<br>+85  | +143<br>+43 | +100<br>0 | +50<br>-50 |
| > 140 > 160              | +242<br>+170               | +172<br>+100 | +122<br>+50 | +72<br>0 | +36<br>-36 | +22<br>-50 | +9<br>-63  | -5<br>-77  | -258<br>-330 | +285<br>+170 | +215<br>+100 | +165<br>+50 | +115<br>0 | +57<br>-57 |
| > 160 > 180              | +271<br>+190               | +191<br>+110 | +137<br>+56 | +81<br>0 | +40<br>-40 | +25<br>-56 | +9<br>-72  | -5<br>-86  | -284<br>-356 | +320<br>+190 | +240<br>+110 | +186<br>+56 | +130<br>0 | +65<br>-65 |
| > 180 > 200              | +299<br>+210               | +214<br>+125 | +151<br>+62 | +89<br>0 | +44<br>-44 | +28<br>-61 | +11<br>-78 | -5<br>-94  | -315<br>-396 | +350<br>+210 | +265<br>+125 | +202<br>+62 | +140<br>0 | +70<br>-70 |
| > 200 > 225              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -350<br>-431 | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 225 > 250              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -390<br>-479 | +350<br>+210 | +265<br>+125 | +202<br>+62 | +140<br>0 | +70<br>-70 |
| > 250 > 280              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -350<br>-431 | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 280 > 315              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -490<br>-587 | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 315 > 355              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 | -510<br>-637 | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 355 > 400              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 |              | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 400 > 450              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 |              | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |
| > 450 > 500              | +327<br>+230               | +232<br>+135 | +165<br>+68 | +97<br>0 | +48<br>-48 | +29<br>-68 | +11<br>-86 | -6<br>-103 |              | +385<br>+230 | +290<br>+135 | +223<br>+68 | +155<br>0 | +77<br>-77 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм. | Поле допуска               |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
|---------------------------|----------------------------|-----------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------------|-----------|--------------|
|                           | D10                        | H10       | JS10         | A11            | B11           | C11          | D11          | H11*      | JS11         | B12           | H12       | JS12         |
|                           | Предельное отклонение, мкм |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
| От 1 до 3                 | +60<br>-20                 | +10<br>0  | +20<br>-20   | +330<br>+270   | +200<br>+140  | +120<br>+60  | +80<br>+20   | +60<br>0  | +30<br>-30   | +240<br>+140  | +100<br>0 | +50<br>-50   |
| Св. 3 > 6                 | +78<br>+30                 | +48<br>0  | +24<br>-21   | +345<br>+270   | +215<br>+140  | +145<br>+70  | +105<br>+30  | +75<br>0  | +37<br>-37   | +260<br>+140  | +120<br>0 | +60<br>-60   |
| > 6 > 10                  | +98<br>+40                 | +58<br>0  | +29<br>-29   | +370<br>+280   | +210<br>+150  | +170<br>+80  | +130<br>+40  | +90<br>0  | +45<br>-45   | +300<br>+150  | +150<br>0 | +75<br>-75   |
| > 10 > 14                 | +120<br>+50                | +70<br>0  | +35<br>-35   | +400<br>+290   | +260<br>+150  | +205<br>+95  | +160<br>+50  | +110<br>0 | +55<br>-55   | +330<br>+150  | +180<br>0 | +90<br>-90   |
| > 14 > 18                 |                            |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
| > 18 > 24                 | +149<br>+65                | +84<br>0  | +42<br>-42   | +430<br>+300   | +290<br>+160  | +240<br>+110 | +195<br>+65  | +130<br>0 | +65<br>-65   | +370<br>+160  | +210<br>0 | +105<br>-105 |
| > 24 > 30                 |                            |           |              |                |               |              |              |           |              |               |           |              |
| > 30 > 40                 | +180<br>+80                | +100<br>0 | +50<br>-50   | +170<br>+310   | +330<br>+170  | +280<br>+120 | +240<br>+80  | +160<br>0 | +80<br>-80   | +120<br>+170  | +250<br>0 | +125<br>-125 |
| > 40 > 50                 |                            |           |              | +480<br>+320   | +310<br>+180  | +290<br>+130 |              |           |              | +430<br>+180  |           |              |
| > 50 > 65                 | +220<br>+100               | +120<br>0 | +60<br>-60   | +530<br>+310   | +380<br>+190  | +330<br>+140 | +290<br>+100 | +190<br>0 | +95<br>-95   | +490<br>+190  | +300<br>0 | +150<br>-150 |
| > 65 > 80                 |                            |           |              | +550<br>+360   | +390<br>+200  | +310<br>+150 |              |           |              | +500<br>+200  |           |              |
| > 80 > 100                | +260<br>+120               | +140<br>0 | +70<br>-70   | +600<br>+380   | +440<br>+220  | +390<br>+170 | +340<br>+120 | +220<br>0 | +110<br>-110 | +570<br>+220  | +350<br>0 | +175<br>-175 |
| > 100 > 120               |                            |           |              | +630<br>+410   | +460<br>+240  | +400<br>+180 |              |           |              | +590<br>+240  |           |              |
| > 120 > 140               |                            |           |              | +710<br>+460   | +510<br>+260  | +450<br>+200 |              |           |              | +660<br>+260  |           |              |
| > 140 > 160               | +305<br>+145               | +160<br>0 | +80<br>-80   | +770<br>+520   | +530<br>+280  | +460<br>+210 | +395<br>+145 | +250<br>0 | +125<br>-125 | +680<br>+280  | +400<br>0 | +200<br>-200 |
| > 160 > 180               |                            |           |              | +830<br>+580   | +560<br>+310  | +480<br>+230 |              |           |              | +710<br>+310  |           |              |
| > 180 > 200               |                            |           |              | +950<br>+660   | +630<br>+310  | +530<br>+240 |              |           |              | +800<br>+310  |           |              |
| > 200 > 225               | +355<br>+170               | +185<br>0 | +92<br>-92   | +1030<br>+740  | +670<br>+380  | +550<br>+260 | +460<br>+170 | +290<br>0 | +145<br>-145 | +840<br>+380  | +460<br>0 | +230<br>-230 |
| > 225 > 250               |                            |           |              | +1110<br>+820  | +710<br>+420  | +570<br>+280 |              |           |              | +880<br>+420  |           |              |
| > 250 > 280               | +400<br>+190               | +210<br>0 | +105<br>-105 | +1240<br>+920  | +800<br>+480  | +620<br>+300 | +510<br>+190 | +320<br>0 | +160<br>-160 | +1000<br>+480 | +520<br>0 | +260<br>-260 |
| > 280 > 315               |                            |           |              | +1370<br>+1060 | +860<br>+540  | +650<br>+330 |              |           |              | +1060<br>+540 |           |              |
| > 315 > 355               | +410<br>+210               | +230<br>0 | +115<br>-115 | +1560<br>+1200 | +960<br>+600  | +720<br>+360 | +570<br>+210 | +360<br>0 | +180<br>-180 | +1170<br>+600 | +570<br>0 | +285<br>-285 |
| > 355 > 400               |                            |           |              | +1710<br>+1350 | +1040<br>+680 | +760<br>+400 |              |           |              | +1250<br>+680 |           |              |
| > 400 > 450               | +480<br>+230               | +250<br>0 | +125<br>-125 | +1900<br>+1500 | +1160<br>+760 | +840<br>+440 | +630<br>+230 | +400<br>0 | +200<br>-200 | +1390<br>+760 | +630<br>0 | +315<br>-315 |
| > 450 > 500               |                            |           |              | +2050<br>+1650 | +1240<br>+810 | +880<br>+480 |              |           |              | +1470<br>+840 |           |              |

Продолжение табл. 2



| Интервал размерн.<br>мм | Поле допуска               |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
|-------------------------|----------------------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
|                         | Н13                        | JS13         | H14        | JS14         | H15        | JS15           | H16        | JS16           | H17        | JS17           | H18        | JS18           |
|                         | Предельное отклонение, мкм |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| От 1 до 3               | +140<br>0                  | +70<br>-70   | +250<br>0  | +125<br>-125 | +400<br>0  | +200<br>-200   | +600<br>0  | +300<br>-300   | +1000<br>0 | +500<br>-500   | —          | —              |
| Св. 3 > 6               | +180<br>0                  | +90<br>-90   | +300<br>0  | +150<br>-150 | +480<br>0  | +240<br>-240   | +750<br>0  | +375<br>-375   | +1200<br>0 | +600<br>-600   | +1800<br>0 | +900<br>-900   |
| > 6 > 10                | +220<br>0                  | +110<br>-110 | +360<br>0  | +180<br>-180 | +580<br>0  | +290<br>-290   | +900<br>0  | +450<br>-450   | +1500<br>0 | +750<br>-750   | +2200<br>0 | +1100<br>-1100 |
| > 10 > 14               | +270<br>0                  | +135<br>-135 | +430<br>0  | +215<br>-215 | +700<br>0  | +350<br>-350   | +1100<br>0 | +550<br>-550   | +1800<br>0 | +900<br>-900   | +2700<br>0 | +1350<br>-1350 |
| > 14 > 18               |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 18 > 24               | +330<br>0                  | +165<br>-165 | +520<br>0  | +260<br>-260 | +840<br>0  | +420<br>-420   | +1300<br>0 | +650<br>-650   | +2100<br>0 | +1050<br>-1050 | +3300<br>0 | +1650<br>-1650 |
| > 24 > 30               |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 30 > 40               | +390<br>0                  | +195<br>-195 | +620<br>0  | +310<br>-310 | +1000<br>0 | +500<br>-500   | +1600<br>0 | +800<br>-800   | +2500<br>0 | +1250<br>-1250 | +3900<br>0 | +1950<br>-1950 |
| > 40 > 50               |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 50 > 65               | +460<br>0                  | +230<br>-230 | +740<br>0  | +370<br>-370 | +1200<br>0 | +600<br>-600   | +1900<br>0 | +950<br>-950   | +3000<br>0 | +1500<br>-1500 | +4600<br>0 | +2300<br>-2300 |
| > 65 > 80               |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 80 > 100              | +540<br>0                  | +270<br>-270 | +870<br>0  | +435<br>-435 | +1400<br>0 | +700<br>-700   | +2200<br>0 | +1100<br>-1100 | +3500<br>0 | +1750<br>-1750 | +5400<br>0 | +2700<br>-2700 |
| > 100 > 120             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 120 > 140             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 140 > 160             | +630<br>0                  | +315<br>-315 | +1000<br>0 | +500<br>-500 | +1600<br>0 | +800<br>-800   | +2500<br>0 | +1250<br>-1250 | +4000<br>0 | +2000<br>-2000 | +6300<br>0 | +3150<br>-3150 |
| > 160 > 180             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 180 > 200             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 200 > 225             | +720<br>0                  | +360<br>-360 | +1150<br>0 | +575<br>-575 | +1850<br>0 | +925<br>-925   | +2900<br>0 | +1450<br>-1450 | +4600<br>0 | +2300<br>-2300 | +7200<br>0 | +3600<br>-3600 |
| > 225 > 250             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 250 > 280             | +810<br>0                  | +405<br>-405 | +1300<br>0 | +650<br>-650 | +2100<br>0 | +1050<br>-1050 | +3200<br>0 | +1600<br>-1600 | +5200<br>0 | +2600<br>-2600 | +8100<br>0 | +4050<br>-4050 |
| > 280 > 315             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 315 > 355             | +890<br>0                  | +445<br>-445 | +1400<br>0 | +700<br>-700 | +2300<br>0 | +1150<br>-1150 | +3600<br>0 | +1800<br>-1800 | +5700<br>0 | +2850<br>-2850 | +8900<br>0 | +4450<br>-4450 |
| > 355 > 400             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |
| > 400 > 450             | +970<br>0                  | +485<br>-485 | +1550<br>0 | +775<br>-775 | +2500<br>0 | +1250<br>-1250 | +4000<br>0 | +2000<br>-2000 | +6300<br>0 | +3150<br>-3150 | +9700<br>0 | +4850<br>-4850 |
| > 450 > 500             |                            |              |            |              |            |                |            |                |            |                |            |                |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска              |           |            |              |            |            |           |           |
|--------------------------|---------------------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
|                          | f4                        | fg4       | p4         | e5           | e5         | f5         | fg5       | j5        |
|                          | Предельное отклонение мкм |           |            |              |            |            |           |           |
| От 1 до 3                | -6<br>-9                  | -4<br>-7  | +9<br>+6   | -14<br>-18   | -10<br>-14 | -6<br>-10  | -4<br>-8  | +2<br>-2  |
| Св. 3 » 6                | -10<br>-14                | -6<br>-10 | +16<br>+12 | -20<br>-25   | -14<br>-19 | -10<br>-15 | -6<br>-11 | +3<br>-2  |
| » 6 » 10                 | -13<br>-17                | -8<br>-12 | +19<br>+15 | -25<br>-31   | -18<br>-24 | -13<br>-19 | -8<br>-14 | +4<br>-2  |
| » 10 » 14                | -16<br>-21                | —         | +23<br>+18 | -32<br>-40   | —          | -16<br>-24 | —         | +5<br>-3  |
| » 14 » 18                | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 18 » 24                | -20<br>-26                | —         | +28<br>+22 | -40<br>-49   | —          | -20<br>-29 | —         | +5<br>-4  |
| » 24 » 30                | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 30 » 40                | -25<br>-32                | —         | +33<br>+26 | -50<br>-61   | —          | -25<br>-36 | —         | +6<br>-5  |
| » 40 » 50                | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 50 » 65                | -30<br>-38                | —         | +40<br>+32 | -60<br>-73   | —          | -30<br>-43 | —         | +6<br>-7  |
| » 65 » 80                | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 80 » 100               | -36<br>-45                | —         | +47<br>+37 | -72<br>-87   | —          | -36<br>-51 | —         | +6<br>-9  |
| » 100 » 120              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 120 » 140              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 140 до 160             | -43<br>-55                | —         | +55<br>+43 | -85<br>-103  | —          | -43<br>-61 | —         | +7<br>-11 |
| » 160 » 180              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 180 » 200              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 200 » 225              | -50<br>-64                | —         | +64<br>+50 | -100<br>-120 | —          | -50<br>-70 | —         | +7<br>-13 |
| » 225 » 250              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 250 » 280              | -56<br>-72                | —         | +72<br>+56 | -110<br>-133 | —          | -56<br>-79 | —         | +7<br>-16 |
| » 280 » 315              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 315 » 355              | -62<br>-80                | —         | +80<br>+62 | -125<br>-150 | —          | -62<br>-87 | —         | +7<br>-18 |
| » 355 » 400              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |
| » 400 » 450              | -68<br>-88                | —         | +88<br>+68 | -135<br>-162 | —          | -68<br>-95 | —         | +7<br>-20 |
| » 450 » 500              | —                         | —         | —          | —            | —          | —          | —         | —         |

Продолжение табл. 2



| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |              |              |              |            |           |            |              |              |              |                |
|--------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|                          | t5                         | u5           | d6           | e6           | e6         | f6        | j6         | u6           | v6           | x6           | z6             |
|                          | Предельные отклонения, мкм |              |              |              |            |           |            |              |              |              |                |
| От 1 до 3                | —                          | +22<br>+18   | -20<br>-26   | -14<br>-20   | -10<br>-16 | -4<br>-10 | +4<br>-2   | +24<br>+18   | —            | +26<br>+20   | +32<br>+26     |
| Св. 3 » 6                | —                          | +28<br>+23   | -30<br>-38   | -20<br>-28   | -14<br>-22 | -6<br>-14 | +6<br>-2   | +31<br>+23   | —            | +36<br>+28   | +43<br>+35     |
| » 6 » 10                 | —                          | +34<br>+28   | -40<br>-49   | -25<br>-34   | -18<br>-27 | -8<br>-17 | +7<br>-2   | +37<br>+28   | —            | +43<br>+34   | +51<br>+42     |
| » 10 » 14                | —                          | +41<br>+33   | -50<br>-61   | -32<br>-43   | —          | —         | +8<br>-3   | +44<br>+33   | +50<br>+39   | +51<br>+40   | +61<br>+50     |
| » 14 » 18                | —                          | +41<br>+33   | -50<br>-61   | -32<br>-43   | —          | —         | +8<br>-3   | +44<br>+33   | +50<br>+39   | +56<br>+45   | +71<br>+60     |
| » 18 » 24                | —                          | +50<br>+41   | -65<br>-78   | -40<br>-53   | —          | —         | +9<br>-4   | +54<br>+41   | +60<br>+47   | +67<br>+54   | +86<br>+73     |
| » 24 » 30                | +50<br>+41                 | +57<br>+48   | -80<br>-96   | -50<br>-66   | —          | —         | +11<br>-5  | +76<br>+60   | +84<br>+68   | +96<br>+80   | +128<br>+112   |
| » 30 » 40                | +59<br>+48                 | +71<br>+60   | -80<br>-96   | -50<br>-66   | —          | —         | +11<br>-5  | +86<br>+70   | +97<br>+81   | +113<br>+97  | +152<br>+136   |
| » 40 » 50                | +65<br>+54                 | +81<br>+70   | -100<br>-119 | -60<br>-79   | —          | —         | +12<br>-7  | +106<br>+87  | +121<br>+102 | +141<br>+122 | +191<br>+172   |
| » 50 » 65                | +79<br>+66                 | +100<br>+87  | -100<br>-119 | -60<br>-79   | —          | —         | +12<br>-7  | +121<br>+102 | +139<br>+120 | +165<br>+146 | +229<br>+210   |
| » 65 » 80                | +88<br>+75                 | +115<br>+102 | -120<br>-142 | -72<br>-94   | —          | —         | +13<br>-9  | +146<br>+124 | +168<br>+146 | +200<br>+178 | +280<br>+258   |
| » 80 » 100               | +106<br>+91                | +139<br>+124 | -120<br>-142 | -72<br>-94   | —          | —         | +13<br>-9  | +166<br>+144 | +194<br>+172 | +232<br>+210 | +332<br>+310   |
| » 100 » 120              | +119<br>+104               | +159<br>+144 | -145<br>-170 | -85<br>-110  | —          | —         | +14<br>-11 | +195<br>+170 | +227<br>+202 | +273<br>+248 | +390<br>+365   |
| » 120 » 140              | +140<br>+122               | +188<br>+170 | -145<br>-170 | -85<br>-110  | —          | —         | +14<br>-11 | +215<br>+190 | +253<br>+228 | +305<br>+280 | +440<br>+415   |
| » 140 » 160              | +152<br>+134               | +208<br>+190 | -170<br>-199 | -100<br>-129 | —          | —         | +16<br>-13 | +235<br>+210 | +277<br>+252 | +335<br>+310 | +490<br>+465   |
| » 160 » 180              | +164<br>+146               | +228<br>+210 | -170<br>-199 | -100<br>-129 | —          | —         | +16<br>-13 | +265<br>+236 | +313<br>+284 | +379<br>+350 | +549<br>+520   |
| » 180 » 200              | +186<br>+166               | +256<br>+236 | -170<br>-199 | -100<br>-129 | —          | —         | +16<br>-13 | +287<br>+258 | +339<br>+310 | +414<br>+385 | +604<br>+575   |
| » 200 » 225              | +200<br>+180               | +278<br>+258 | -190<br>-222 | -110<br>-142 | —          | —         | +16<br>-16 | +313<br>+284 | +369<br>+340 | +454<br>+425 | +669<br>+640   |
| » 225 » 250              | +216<br>+196               | +304<br>+284 | -190<br>-222 | -110<br>-142 | —          | —         | +16<br>-16 | +347<br>+315 | +417<br>+385 | +507<br>+475 | +742<br>+710   |
| » 250 » 280              | +241<br>+218               | +338<br>+315 | -190<br>-222 | -110<br>-142 | —          | —         | +16<br>-16 | +382<br>+350 | +457<br>+425 | +557<br>+525 | +822<br>+790   |
| » 280 » 315              | +263<br>+240               | +373<br>+350 | -210<br>-246 | -125<br>-161 | —          | —         | +18<br>-18 | +426<br>+390 | +511<br>+475 | +626<br>+590 | +936<br>+900   |
| » 315 » 355              | +293<br>+268               | +415<br>+390 | -210<br>-246 | -125<br>-161 | —          | —         | +18<br>-18 | +471<br>+435 | +566<br>+530 | +696<br>+660 | +1036<br>+1000 |
| » 355 » 400              | +319<br>+294               | +460<br>+435 | -230<br>-270 | -135<br>-175 | —          | —         | +20<br>-20 | +530<br>+490 | +635<br>+595 | +780<br>+740 | +1140<br>+1100 |
| » 400 » 450              | +357<br>+330               | +517<br>+490 | -230<br>-270 | -135<br>-175 | —          | —         | +20<br>-20 | +580<br>+540 | +700<br>+660 | +860<br>+820 | +1290<br>+1250 |
| » 450 » 500              | +387<br>+360               | +567<br>+540 | -230<br>-270 | -135<br>-175 | —          | —         | +20<br>-20 | +580<br>+540 | +700<br>+660 | +860<br>+820 | +1290<br>+1250 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |            |            |            |             |              |              |              |              |                |
|--------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|                          | d7                         | e7         | f7         | j7         | p7          | r7           | s7           | v7           | x7           | z7             |
|                          | Предельное отклонение, мкм |            |            |            |             |              |              |              |              |                |
| От 1 до 3                | -20<br>-30                 | -10<br>-20 | -2<br>-12  | +6<br>-4   | +16<br>+6   | +20<br>+10   | —            | —            | +30<br>+20   | +36<br>+26     |
| Св. 3 > 6                | -30<br>-42                 | -14<br>-26 | -4<br>-16  | +8<br>-4   | +24<br>+12  | +27<br>+15   | —            | —            | +40<br>+28   | +47<br>+35     |
| > 6 > 10                 | -40<br>-55                 | -18<br>-33 | -5<br>-20  | +10<br>-5  | +30<br>+15  | +34<br>+19   | —            | —            | +49<br>+34   | +57<br>+42     |
| > 10 > 14                | -50<br>-68                 | —          | -6<br>-24  | +12<br>-6  | +36<br>+18  | +41<br>+23   | —            | —            | +58<br>+40   | +68<br>+50     |
| > 14 > 18                | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | —            | +57<br>+39   | +63<br>+45   | +78<br>+60     |
| > 18 > 24                | -65<br>-86                 | —          | -7<br>-28  | +13<br>-8  | +43<br>+22  | +49<br>+28   | —            | +68<br>+47   | +75<br>+54   | +94<br>+73     |
| > 24 > 30                | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +62<br>+41   | +76<br>+55   | +85<br>+64   | +109<br>+88    |
| > 30 > 40                | -80<br>-105                | —          | -9<br>-34  | +15<br>-10 | +51<br>+26  | +59<br>+34   | +73<br>+48   | +93<br>+68   | +105<br>+80  | +137<br>+112   |
| > 40 > 50                | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +79<br>+54   | +106<br>+81  | +122<br>+97  | +161<br>+136   |
| > 50 > 65                | -100<br>-130               | —          | -10<br>-40 | +18<br>-12 | +62<br>+32  | +71<br>+41   | +96<br>+66   | +132<br>+102 | +152<br>+122 | +202<br>+172   |
| > 65 > 80                | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +73<br>+43   | +105<br>+75  | +150<br>+120 | +176<br>+146   |
| > 80 > 100               | -120<br>-155               | —          | -12<br>-47 | +20<br>-15 | +72<br>+37  | +86<br>+51   | +126<br>+91  | +181<br>+146 | +213<br>+178 | +293<br>+258   |
| > 100 > 120              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +89<br>+54   | +139<br>+104 | +207<br>+172 | +245<br>+210   |
| > 120 > 140              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +103<br>+63  | +162<br>+122 | +242<br>+202 | +288<br>+248   |
| > 140 > 160              | -145<br>-185               | —          | -14<br>-54 | +22<br>-18 | +83<br>+43  | +105<br>+65  | +174<br>+134 | +268<br>+228 | +320<br>+280 | +455<br>+415   |
| > 160 > 180              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +108<br>+68  | +186<br>+146 | +292<br>+252 | +350<br>+310   |
| > 180 > 200              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +123<br>+77  | +212<br>+166 | +330<br>+284 | +396<br>+350   |
| > 200 > 225              | -170<br>-216               | —          | -15<br>-61 | +25<br>-21 | +96<br>+50  | +126<br>+80  | +226<br>+180 | +356<br>+310 | +431<br>+385 | +621<br>+575   |
| > 225 > 250              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +130<br>+84  | +242<br>+196 | +386<br>+340 | +471<br>+425   |
| > 250 > 280              | -190<br>-242               | —          | -17<br>-69 | +26<br>-26 | +108<br>+56 | +146<br>+94  | +270<br>+218 | +437<br>+385 | +527<br>+475 | +762<br>+710   |
| > 280 > 315              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +150<br>+98  | +292<br>+240 | +477<br>+425 | +577<br>+525   |
| > 315 > 355              | -210<br>-267               | —          | -18<br>-75 | +29<br>-28 | +119<br>+62 | +165<br>+108 | +325<br>+268 | +532<br>+475 | +647<br>+590 | +957<br>+900   |
| > 355 > 400              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +171<br>+114 | +351<br>+294 | +587<br>+530 | +717<br>+660   |
| > 400 > 450              | -230<br>-293               | —          | -20<br>-83 | +31<br>-32 | +131<br>+68 | +189<br>+126 | +393<br>+330 | +658<br>+595 | +803<br>+740 | +1163<br>+1100 |
| > 450 > 500              | —                          | —          | —          | —          | —           | —            | +195<br>+132 | +423<br>+360 | +723<br>+660 | +883<br>+820   |
|                          |                            |            |            |            |             |              |              |              |              | +1313<br>+1250 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |             |              |             |              |              |                |              |              |            |
|--------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------|
|                          | с18                        | g8          | s8           | zс8         | z18          | zс8          | а9             | б9           | с9           | сд9        |
|                          | Предельное отклонение, мкм |             |              |             |              |              |                |              |              |            |
| От 1 до 3                | -10<br>-24                 | -2<br>-16   | +28<br>+14   | +46<br>+32  | +54<br>+40   | +74<br>+60   | -270<br>-295   | -140<br>-165 | -60<br>-85   | -34<br>-59 |
| Св. 3 > 6                | -14<br>-32                 | -4<br>-22   | +37<br>+19   | +60<br>+42  | +68<br>+50   | +98<br>+80   | -270<br>-300   | -140<br>-170 | -70<br>-100  | -46<br>-76 |
| > 6 > 10                 | -18<br>-40                 | -5<br>-27   | +45<br>+23   | +74<br>+52  | +89<br>+67   | +119<br>+97  | -280<br>-316   | -150<br>-186 | -80<br>-116  | -56<br>-92 |
| > 10 > 14                |                            | -6<br>-33   | +55<br>+28   | +91<br>+64  | +117<br>+90  | +157<br>+130 | -290<br>-333   | -150<br>-193 | -95<br>-138  | -          |
| > 14 > 18                |                            |             |              | +104<br>+77 | +135<br>+108 | +177<br>+150 |                |              |              |            |
| > 18 > 24                |                            | -7          | +68          |             |              |              | -300           | -160         | -110         |            |
| > 24 > 30                |                            | -40         | +35          |             |              |              | -352           | -212         | -162         |            |
| > 30 > 40                |                            |             |              |             |              |              | -310<br>-372   | -170<br>-232 | -120<br>-182 |            |
| > 40 > 50                |                            | -9<br>-48   | +82<br>+43   |             |              |              | -320<br>-382   | -180<br>-242 | -130<br>-192 |            |
| > 50 > 65                |                            |             | +99<br>+53   |             |              |              | -340<br>-414   | -190<br>-264 | -140<br>-214 |            |
| > 65 > 80                |                            | -10<br>-56  | +105<br>+59  |             |              |              | -360<br>-434   | -200<br>-274 | -150<br>-224 |            |
| > 80 > 100               |                            |             | +125<br>+71  |             |              |              | -380<br>-467   | -220<br>-307 | -170<br>-257 |            |
| > 100 > 120              |                            | -12<br>-66  | +133<br>+79  |             |              |              | -410<br>-497   | -240<br>-327 | -180<br>-267 |            |
| > 120 > 140              |                            |             | +155<br>+92  |             |              |              | -460<br>-560   | -260<br>-360 | -200<br>-300 |            |
| > 140 > 160              |                            | -14<br>-77  | +163<br>+100 |             |              |              | -520<br>-620   | -280<br>-380 | -210<br>-310 |            |
| > 160 > 180              |                            |             | +171<br>+108 |             |              |              | -580<br>-680   | -310<br>-410 | -230<br>-330 |            |
| > 180 > 200              |                            |             | +194<br>+122 |             |              |              | -660<br>-775   | -340<br>-455 | -240<br>-355 |            |
| > 200 > 225              |                            | -15<br>-87  | +202<br>+130 |             |              |              | -740<br>-855   | -380<br>-495 | -260<br>-375 |            |
| > 225 > 250              |                            |             | +212<br>+140 |             |              |              | -820<br>-935   | -420<br>-535 | -280<br>-395 |            |
| > 250 > 280              |                            |             | +239<br>+158 |             |              |              | -920<br>-1050  | -480<br>-610 | -300<br>-430 |            |
| > 280 > 315              |                            | -17<br>-98  | +251<br>+170 |             |              |              | -1050<br>-1180 | -540<br>-670 | -330<br>-460 |            |
| > 315 > 355              |                            |             | +279<br>+190 |             |              |              | -1200<br>-1340 | -600<br>-740 | -360<br>-500 |            |
| > 355 > 400              |                            | -18<br>-107 | +297<br>+203 |             |              |              | -1350<br>-1490 | -680<br>-820 | -400<br>-540 |            |
| > 400 > 450              |                            |             | +329<br>+232 |             |              |              | -1500<br>-1655 | -760<br>-915 | -440<br>-595 |            |
| > 450 > 500              |                            | -20<br>-117 | +349<br>+252 |             |              |              | -1650<br>-1805 | -840<br>-995 | -480<br>-635 |            |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |                |               |              |                |               |
|--------------------------|----------------------------|----------------|---------------|--------------|----------------|---------------|
|                          | x9                         | z9             | c12           | d12          | a13            | b13           |
|                          | Предельное отклонение, мкм |                |               |              |                |               |
| От 1 до 3                | +45<br>+20                 | +51<br>+26     | -60<br>-160   | -20<br>-120  | -270<br>-410   | -140<br>-280  |
| Св. 3 > 6                | +58<br>+28                 | +65<br>+35     | -70<br>-190   | -30<br>-150  | -270<br>-450   | -140<br>-320  |
| > 6 > 10                 | +70<br>+34                 | +78<br>+42     | -80<br>-230   | -40<br>-190  | -280<br>-500   | -150<br>-370  |
| > 10 > 14                | +83<br>+40                 | +93<br>+50     | -95<br>-275   | -50<br>-230  | -290<br>-560   | -150<br>-420  |
| > 14 > 18                | +88<br>+45                 | +103<br>+60    |               |              |                |               |
| > 18 > 24                | +106<br>+54                | +125<br>+73    | -110<br>-320  | -65<br>-275  | -300<br>-630   | -160<br>-490  |
| > 24 > 30                | +116<br>+64                | +140<br>+88    |               |              |                |               |
| > 30 > 40                | +142<br>+80                | +174<br>+112   | -120<br>-370  | -80<br>-330  | -310<br>-700   | -170<br>-560  |
| > 40 > 50                | +159<br>+97                | +198<br>+136   | -130<br>-380  |              |                |               |
| > 50 > 65                | +196<br>+122               | +246<br>+172   | -140<br>-440  | -100<br>-400 | -340<br>-800   | -190<br>-650  |
| > 65 > 80                | +220<br>+146               | +284<br>+210   | -150<br>-450  |              |                |               |
| > 80 > 100               | +265<br>+178               | +345<br>+258   | -170<br>-520  | -120<br>-470 | -380<br>-920   | -220<br>-760  |
| > 100 > 120              | +297<br>+210               | +397<br>+310   | -180<br>-530  |              |                |               |
| > 120 > 140              | +348<br>+248               | +465<br>+365   | -200<br>-600  | -145<br>-545 | -460<br>-1090  | -260<br>-890  |
| > 140 > 160              | +380<br>+280               | +515<br>+415   | -210<br>-610  |              |                |               |
| > 160 > 180              | +410<br>+310               | +565<br>+465   | -230<br>-630  | -170<br>-630 | -580<br>-1210  | -310<br>-940  |
| > 180 > 200              | +465<br>+350               | +635<br>+520   | -240<br>-700  |              |                |               |
| > 200 > 225              | +500<br>+385               | +690<br>+575   | -260<br>-720  | -190<br>-710 | -740<br>-1460  | -380<br>-1100 |
| > 225 > 250              | +540<br>+425               | +755<br>+640   | -280<br>-740  |              |                |               |
| > 250 > 280              | +605<br>+475               | +840<br>+710   | -300<br>-820  | -210<br>-780 | -920<br>-1730  | -480<br>-1290 |
| > 280 > 315              | +655<br>+525               | +920<br>+790   | -330<br>-850  |              |                |               |
| > 315 > 355              | +730<br>+590               | +1040<br>+900  | -360<br>-930  | -230<br>-860 | -1200<br>-2090 | -600<br>-1490 |
| > 355 > 400              | +800<br>+660               | +1140<br>+1000 | -400<br>-970  |              |                |               |
| > 400 > 450              | +895<br>+740               | +1255<br>+1100 | -440<br>-1070 | -230<br>-860 | -1500<br>-2470 | -760<br>-1730 |
| > 450 > 500              | +975<br>+820               | +1405<br>+1250 | -480<br>-1110 |              |                |               |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |            |            |           |            |              |              |            |            |           |           |              |              |              |
|--------------------------|----------------------------|------------|------------|-----------|------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|
|                          | E5                         | EF5        | F5         | FG5       | P5         | D6           | E6           | EP6        | F6         | FG6       | J6        | R6           | Si           | T6           |
|                          | Предельное отклонение, мкм |            |            |           |            |              |              |            |            |           |           |              |              |              |
| От 1 до 3                | +18<br>+14                 | +14<br>+10 | +10<br>+6  | +8<br>+4  | -6<br>-10  | +26<br>+20   | +20<br>+14   | +16<br>+10 | +12<br>+6  | +10<br>+4 | +2<br>-4  | -10<br>-16   | -14<br>-20   | --           |
| Св. 3 > 6                | +25<br>+20                 | +19<br>+14 | +15<br>+10 | +11<br>+6 | -11<br>-16 | +38<br>+30   | +28<br>+20   | +22<br>+14 | +18<br>+10 | +14<br>+6 | +5<br>-3  | -12<br>-20   | -16<br>-24   | --           |
| > 6 > 10                 | +31<br>+25                 | +24<br>+18 | +19<br>+13 | +14<br>+8 | -13<br>-19 | +49<br>+40   | +34<br>+25   | +27<br>+18 | +22<br>+13 | +17<br>+8 | +5<br>-4  | -16<br>-25   | -20<br>-29   | --           |
| > 10 > 14                | +40                        | --         | +24        | --        | -15        | +61<br>+43   | --           | +27        | --         | +6        | --        | -20          | -25          | --           |
| > 14 > 18                | +32                        | --         | +16        | --        | -23        | +50<br>+32   | --           | +16        | --         | -5        | --        | -31          | -36          | --           |
| > 18 > 24                | +49                        | --         | +29        | --        | -19        | +78<br>+53   | --           | +33        | --         | +8        | --        | -24          | -31          | --           |
| > 24 > 30                | +40                        | --         | +20        | --        | -28        | +65<br>+40   | --           | +20        | --         | -5        | --        | -37          | -44          | -37<br>-50   |
| > 30 > 40                | +61                        | --         | +36        | --        | -22        | +96<br>+66   | --           | +41        | --         | +10       | --        | -29          | -38          | -43<br>-59   |
| > 40 > 50                | +50                        | --         | +25        | --        | -33        | +80<br>+50   | --           | +25        | --         | -6        | --        | -45          | -54          | -49<br>-65   |
| > 50 > 65                | +73                        | --         | +43        | --        | -27        | +119<br>+79  | --           | +49        | --         | +13       | --        | -35<br>-54   | -47<br>-66   | -60<br>-79   |
| > 65 > 80                | +60                        | --         | +30        | --        | -40        | +100<br>+60  | --           | +30        | --         | -6        | --        | -37<br>-56   | -53<br>-72   | -69<br>-88   |
| > 80 > 100               | +87                        | --         | +51        | --        | -32        | +142<br>+94  | --           | +58        | --         | +16       | --        | -44<br>-66   | -64<br>-86   | -84<br>-106  |
| > 100 > 120              | +72                        | --         | +36        | --        | -47        | +120<br>+72  | --           | +36        | --         | -6        | --        | -47<br>-69   | -72<br>-94   | -97<br>-119  |
| > 120 > 140              | +103                       | --         | +61        | --        | -37        | +170<br>+110 | --           | +68        | --         | +18       | --        | -56<br>-81   | -85<br>-110  | -115<br>-140 |
| > 140 > 160              | +85                        | --         | +43        | --        | -55        | +145<br>+85  | --           | +43        | --         | -7        | --        | -58<br>-83   | -93<br>-118  | -127<br>-152 |
| > 160 > 180              |                            |            |            |           |            |              |              |            |            |           |           | -61<br>-86   | -101<br>-126 | -139<br>-164 |
| > 180 > 200              |                            |            |            |           |            |              |              |            |            |           |           | -68<br>-97   | -113<br>-142 | -157<br>-186 |
| > 200 > 225              | +120<br>+100               | --         | +70<br>+50 | --        | -44<br>-64 | +199<br>+170 | +129<br>+100 | --         | +79<br>+50 | --        | +22<br>-7 | -71<br>-100  | -121<br>-150 | -171<br>-200 |
| > 225 > 250              |                            |            |            |           |            |              |              |            |            |           |           | -75<br>-104  | -131<br>-160 | -187<br>-216 |
| > 250 > 280              | +133                       | --         | +79        | --        | -49        | +222<br>+142 | --           | +88        | --         | +25       | --        | -85<br>-117  | -149<br>-181 | -209<br>-241 |
| > 280 > 315              | +110                       | --         | +56        | --        | -72        | +190<br>+110 | --           | +56        | --         | -7        | --        | -89<br>-121  | -161<br>-193 | -231<br>-263 |
| > 315 > 355              | +150                       | --         | +87        | --        | -55        | +246<br>+161 | --           | +98        | --         | +29       | --        | -97<br>-133  | -179<br>-215 | -257<br>-293 |
| > 355 > 400              | +125                       | --         | +62        | --        | -80        | +210<br>+125 | --           | +62        | --         | -7        | --        | -103<br>-139 | -197<br>-233 | -283<br>-319 |
| > 400 > 450              | +162                       | --         | +95        | --        | -61        | +270<br>+175 | --           | +108       | --         | +33       | --        | -113<br>-153 | -219<br>-259 | -317<br>-357 |
| > 450 > 500              | +135                       | --         | +68        | --        | -88        | +230<br>+135 | --           | +68        | --         | -7        | --        | -119<br>-159 | -239<br>-279 | -347<br>-387 |

Продолжение табл. 2

| Интервал размерн.<br>мм | Поле допуска               |              |            |            |              |              |            |            |             |             |
|-------------------------|----------------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|
|                         | D7                         | E7           | EF7        | J7         | U7           | S8           | EF8        | J8         | P8          | R8          |
|                         | Предельное отклонение, мкм |              |            |            |              |              |            |            |             |             |
| От 1 до 3               | +30<br>+20                 | +24<br>+14   | +20<br>+10 | +4<br>-6   | -18<br>-28   | +74<br>+60   | +24<br>+10 | +6<br>-8   | 6<br>-20    | -10<br>-24  |
| Св. 3 > 6               | +42<br>+30                 | +32<br>+20   | +26<br>+14 | +6<br>-6   | -19<br>-31   | +88<br>+70   | +32<br>+14 | +10<br>-8  | -12<br>-30  | -15<br>-33  |
| > 6 > 10                | +55<br>+40                 | +40<br>+25   | +33<br>+18 | +8<br>-7   | -22<br>-37   | +102<br>+80  | +40<br>+18 | +12<br>-10 | -15<br>-37  | -19<br>-41  |
| > 10 > 14               | +68                        | +50          | -          | +10        | -26          | +122         | -          | +15        | -18         | -23         |
| > 14 > 18               | +50                        | +32          | -          | -8         | -44          | +95          | -          | -12        | -45         | -50         |
| > 18 > 24               | +86                        | +61          | -          | +12        | -33<br>-54   | +143         | -          | +20        | -22         | -28         |
| > 24 > 30               | +65                        | +40          | -          | -9         | -40<br>-61   | +110         | -          | 13         | -55         | -61         |
| > 30 > 40               | +105                       | +75          | -          | -14        | -51<br>-76   | +159<br>+120 | -          | +24        | 26          | -31         |
| > 40 > 50               | +80                        | +50          | -          | -11        | -61<br>-86   | +169<br>+130 | -          | -15        | 65          | -73         |
| > 50 > 65               | +130                       | +90          | -          | +18        | -76<br>-106  | +186<br>+140 | -          | +28        | -32         | 11<br>87    |
| > 65 > 80               | +100                       | +60          | -          | -12        | -91<br>-121  | +196<br>+150 | -          | -18        | -78         | -13<br>89   |
| > 80 > 100              | +155                       | +107         | -          | +22        | -111<br>-146 | +224<br>+170 | -          | +34        | -37         | -51<br>105  |
| > 100 > 120             | +120                       | +72          | -          | -13        | -131<br>-166 | +234<br>+180 | -          | -20        | -91         | -54<br>-108 |
| > 120 > 140             |                            |              |            |            | -155<br>-195 | +263<br>+200 |            |            |             | 63<br>-126  |
| > 140 > 160             | +185<br>+145               | +125<br>+85  | -          | +26<br>-14 | -175<br>-215 | +273<br>+210 | -          | +41<br>-22 | -43<br>-106 | 65<br>-128  |
| > 160 > 180             |                            |              |            |            | -195<br>-235 | +293<br>+230 |            |            |             | -68<br>-131 |
| > 180 > 200             |                            |              |            |            | -219<br>-265 | +312<br>+240 |            |            |             | -77<br>-149 |
| > 200 > 225             | +216<br>+170               | +146<br>+100 |            | +30<br>-16 | -241<br>-287 | +332<br>+260 | -          | +47<br>-25 | 50<br>122   | 80<br>-152  |
| > 225 > 250             |                            |              |            |            | -267<br>-313 | +352<br>+280 |            |            |             | 84<br>156   |
| > 250 > 280             | +242                       | +162         | -          | +36        | -295<br>-347 | +381<br>+300 | -          | +55        | -56         | -94<br>-175 |
| > 280 > 315             | +190                       | +110         |            | 16         | -330<br>-382 | +411<br>+330 |            | 26         | 137         | 98<br>179   |
| > 315 > 355             | +267                       | +182         | -          | +39        | -369<br>-426 | +449<br>+360 |            | 60         | 62          | 108<br>197  |
| > 355 > 400             | +210                       | +125         |            | -18        | -414<br>-471 | +489<br>+400 |            | 29         | 151         | 114<br>203  |
| > 400 > 450             | +293                       | +198         | -          | +43        | -467<br>-530 | +537<br>+440 | -          | +66        | 68          | 126<br>223  |
| > 450 > 500             | +230                       | +135         |            | -20        | -517<br>-580 | +577<br>+480 |            | -31        | -165        | 132<br>229  |

Продолжение табл. 2



| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |              |              |            |           |            |            |
|--------------------------|----------------------------|--------------|--------------|------------|-----------|------------|------------|
|                          | Δ9                         | Δ9           | С9           | CD9        | Н9        | Р9         | Е10        |
|                          | Предельное отклонение, мкм |              |              |            |           |            |            |
| Δt 1 до 3                | +295<br>+270               | +165<br>+140 | +85<br>+60   | +59<br>+34 | -4<br>-29 | -6<br>-31  | +54<br>+14 |
| Г.в. 3 > 6               | +300<br>+270               | +170<br>+140 | +100<br>+70  | +76<br>+46 | 0<br>-30  | -12<br>-42 | +68<br>+20 |
| > 6 > 10                 | +316<br>+280               | +186<br>+150 | +116<br>+80  | +92<br>+56 | 0<br>-36  | -15<br>-51 | +83<br>+25 |
| > 10 > 14                | +333                       | +193         | +138         | —          | 0         | -18        | +102       |
| > 14 > 18                | +290                       | +150         | +95          | —          | -43       | -61        | +32        |
| > 18 > 24                | +352                       | +212         | +162         | —          | 0         | -22        | +124       |
| > 24 > 30                | +300                       | +160         | +110         | —          | -52       | -74        | +40        |
| > 30 > 40                | +372<br>+310               | +232<br>+170 | +182<br>+120 | —          | 0         | -26        | +150       |
| > 40 > 50                | +382<br>+320               | +242<br>+180 | +192<br>+130 | —          | -62       | -88        | +50        |
| > 50 > 65                | +414<br>+340               | +264<br>+190 | +214<br>+140 | —          | 0         | -32        | +180       |
| > 65 > 80                | +434<br>+360               | +274<br>+200 | +224<br>+150 | —          | -74       | -106       | +60        |
| > 80 > 100               | +467<br>+380               | +307<br>+220 | +257<br>+170 | —          | 0         | -37        | +212       |
| > 100 > 120              | +497<br>+410               | +327<br>+240 | +267<br>+180 | —          | -87       | -124       | +72        |
| > 120 > 140              | +560<br>+460               | +360<br>+260 | +300<br>+200 | —          | 0         | -43        | +245       |
| > 140 > 160              | +620<br>+520               | +380<br>+280 | +310<br>+210 | —          | -100      | -143       | +85        |
| > 160 > 180              | +680<br>+580               | +410<br>+310 | +330<br>+230 | —          | 0         | -50        | +285       |
| > 180 > 200              | +775<br>+660               | +455<br>+340 | +355<br>+240 | —          | -115      | -165       | +100       |
| > 200 > 225              | +855<br>+740               | +495<br>+380 | +375<br>+260 | —          | 0         | -50        | +285       |
| > 225 > 250              | +935<br>+820               | +535<br>+420 | +395<br>+280 | —          | -115      | -165       | +100       |
| > 250 > 280              | +1050<br>+920              | +610<br>+480 | +430<br>+300 | —          | 0         | -56        | +320       |
| > 280 > 315              | +1180<br>+1050             | +670<br>+540 | +460<br>+330 | —          | -130      | -186       | +110       |
| > 315 > 355              | +1340<br>+1200             | +740<br>+600 | +500<br>+360 | —          | 0         | -62        | +355       |
| > 355 > 400              | +1490<br>+1350             | +820<br>+680 | +540<br>+400 | —          | -140      | -202       | +125       |
| > 400 > 450              | +1655<br>+1500             | +915<br>+760 | +595<br>+440 | —          | 0         | -68        | +385       |
| > 450 > 500              | +1805<br>+1650             | +995<br>+840 | +635<br>+480 | —          | -155      | -223       | +135       |

Продолжение табл. 2

| Интервал размеров,<br>мм | Поле допуска               |           |                      |              |                      |                      |                      |
|--------------------------|----------------------------|-----------|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                          | F10                        | N10       | C12                  | D12          | A13                  | B13                  | C13                  |
|                          | Предельное отклонение, мкм |           |                      |              |                      |                      |                      |
| От 1 до 3                | +46<br>-6                  | -4<br>-44 | +160<br>+60          | +120<br>+20  | +410<br>+270         | +280<br>+140         | +200<br>+60          |
| Св. 3 > 6                | +58<br>+10                 | 0<br>-48  | +190<br>+70          | +150<br>+30  | +450<br>+270         | +320<br>+140         | +250<br>+70          |
| > 6 > 10                 | +71<br>+13                 | 0<br>-58  | +230<br>+80          | +190<br>+40  | +500<br>+280         | +370<br>+150         | +300<br>+80          |
| > 10 > 14                | +86                        | 0         | +275                 | +230         | +560                 | +420                 | +365                 |
| > 14 > 18                | +16                        | -70       | +95                  | +50          | +290                 | +150                 | +95                  |
| > 18 > 24                | +104                       | 0         | +320                 | +275         | +630                 | +490                 | +440                 |
| > 24 > 30                | +20                        | -84       | +110                 | +65          | +300                 | +160                 | +110                 |
| > 30 > 40                | +125                       | 0         | +370                 |              | +700                 | +560                 | +510                 |
| > 40 > 50                | +25                        | -100      | +120<br>+380<br>+130 | +330<br>+80  | +310<br>+710<br>+320 | +170<br>+570<br>+180 | +120<br>+520<br>+130 |
| > 50 > 65                |                            |           | +440                 |              | +800                 | +630                 | +600                 |
| > 65 > 80                | -                          | 0<br>-120 | +140<br>+450<br>+150 | +400<br>+100 | +340<br>+820<br>+360 | +190<br>+660<br>+200 | +140<br>+610<br>+150 |
| > 80 > 100               |                            | 0         | +520                 | +470         | +920<br>+380         | +760                 | +710                 |
| > 100 > 120              | -                          | -140      | +170<br>+530<br>+180 | +120         | +950<br>+410         | +780<br>+240         | +720<br>+180         |
| > 120 > 140              |                            |           | +600<br>+200         |              | +1090<br>+460        | +890<br>+260         | +830<br>+200         |
| > 140 > 160              | -                          | 0<br>-160 | +610<br>+210         | +545<br>+145 | +1150<br>+520        | +910<br>+280         | +840<br>+210         |
| > 160 > 180              |                            |           | +630<br>+230         |              | +1210<br>+580        | +940<br>+310         | +860<br>+230         |
| > 180 > 200              |                            |           | +700<br>+240         |              | +1380<br>+660        | +1060<br>+340        | +960<br>+240         |
| > 200 > 225              | -                          | 0<br>-185 | +720<br>+260         | +630<br>+170 | +1460<br>+740        | +1100<br>+380        | +980<br>+260         |
| > 225 > 250              |                            |           | +740<br>+280         |              | +1540<br>+820        | +1140<br>+420        | +1000<br>+280        |
| > 250 > 280              | -                          | 0<br>-210 | +820<br>+300         | +710<br>+190 | +1730<br>+920        | +1290<br>+480        | +1110<br>+300        |
| > 280 > 315              |                            |           | +850<br>+330         |              | +1860<br>+1050       | +1350<br>+540        | +1140<br>+330        |
| > 315 > 355              |                            |           | +930<br>+360         | +780         | +2090<br>+1200       | +1490<br>+600        | +1250<br>+360        |
| > 355 > 400              |                            | 0<br>-230 | +970<br>+400         | +210         | +2240<br>+1350       | +1570<br>+680        | +1290<br>+400        |
| > 400 > 450              |                            |           | +1070<br>+440        |              | +2470<br>+1500       | +1730<br>+760        | +1410<br>+440        |
| > 450 > 500              | -                          | 0<br>-250 | +1110<br>+480        | +860<br>+230 | +2620<br>+1650       | +1810<br>+840        | +1450<br>+480        |

### Список литературы:

#### Основные источники:

1. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### Дополнительные источники:



1. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

2. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

3. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

### **Контрольные вопросы при защите практической работы № 1\***

1. Что такое размер?

2. Что называют номинальным размером?

3. Для чего необходимо обеспечивать взаимозаменяемость размеров?

4. Как определяют номинальный размер?

5. Для чего служат предельные размеры?

6. Что такое предельное отклонение?

7. Как определяют предельные отклонения

8. Что такое допуск?

9. Как определяют допуск?

10. Почему допуск не может быть равным нулю и отрицательным числом?

11. Для чего нужна ЕСДП?

12. Что является общим для всех номинальных размеров интервала размеров в ЕСДП?

13. Что такое «единица допуска» и как вычисляют?

14. Что такое квалитет?

15. Зависит ли величина допуска от квалитета? От номинального размера?

16. Что такое «основное отклонение»?

17. Что называют «Основным валом» и «основным отверстием»?

18. Что называют посадкой?

19. Что такое нулевая линия?

20. Какие вы знаете группы посадок?

21. Для чего применяют посадки в двух системах? Какие бывают системы посадок?

22. Что общего и чем отличаются посадки в системе вала и в системе отверстия и что у них общего?

23. Как обозначают допуски размеров на чертеже?
24. Как обозначают посадки на чертежах?
25. Что такое зазор?
26. Что такое натяг?
27. Могут ли быть зазоры и натяги равными нулю?
28. Как определяют зазоры и натяги?
29. Для чего строят схемы полей допусков?
30. Как по схеме полей допусков определить группу посадки?
31. Можно ли по схеме полей допусков определить зазоры, натяги, допуски?
32. какая зависимость существует между зазорами, натягами в посадках системы вала и системы отверстия?
33. Как по схеме полей допусков определить является ли посадка переходной?
34. Можно ли построить несколько полей допусков относительно одной нулевой линии?
35. Приведите примеры одинаковых посадок разных систем.
36. Изобразите эскиз соединения и нанесите на него обозначение посадки с зазором.
37. Изобразите эскиз соединения и нанесите на него обозначение посадки с натягом.
38. Изобразите эскиз соединения и нанесите на него обозначение переходной посадки.
39. Как указывают на чертежах допуски размеров с неуказанными предельными отклонениями?
40. Какие нормы точности размеров указывают в технических требованиях к чертежу?

**\*Все практические и лабораторные работы считаются выполненными и оцениваются с постановкой отметки в журнале учебной группы (очной формы обучения) только, если студент знает ответы на все теоретические вопросы относящиеся к теме работы и ранее изученному материалу.**

### **Практическая работа №1**

**Подтема1.2:** Определение условий годности действительных размеров деталей

**Цель:** Научиться определять условия годности действительных размеров деталей.

Научиться делать заключение о годности вала и исправимости брака

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

**Ход работы:**

- 1.Изучить теоретический материал.
- 2.Выполнить задание, предложенное преподавателем.

3. Сделайте выводы по работе.

4. Подготовьтесь к защите практической работы.

### Основные сведения

*Линейный размер* - это — числовое значение линейной величины (диаметра, длины) в выбранных единицах измерения. Линейные размеры на чертежах проставляются в миллиметрах (мм). Линейные размеры делятся на:

1. **Номинальный** – размер, полученный конструктором при проектировании в результате расчетов (на прочность, жесткость) или с учетом различных конструкторских или технологических соображений. На чертеже в качестве номинального линейного размера указывается только такой размер, который после расчета округлен до ближайшего большего значения из установленного ряда нормальных линейных размеров.

2. **Действительный** – размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

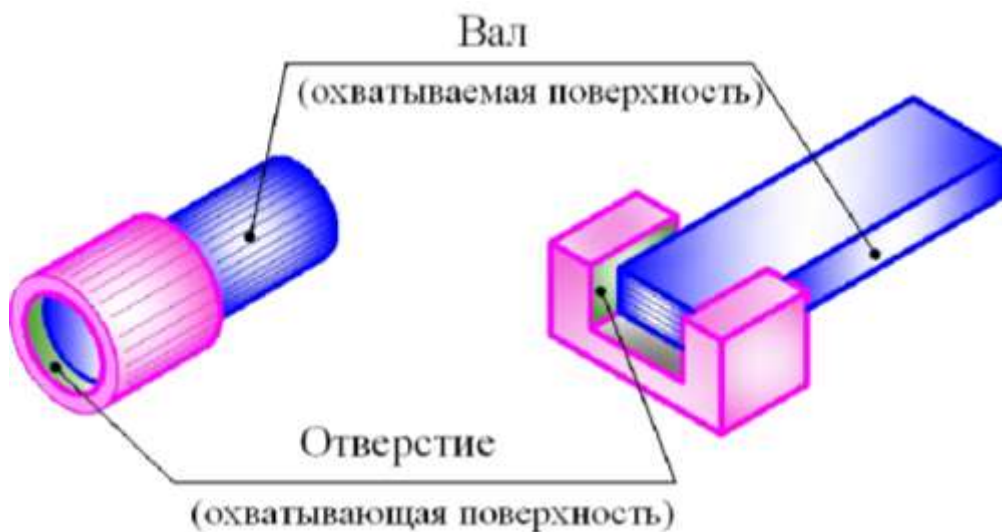
3. **Предельный**. Чтобы действительный размер обеспечивал функциональную годность детали, конструктор, исходя из целого ряда факторов, должен установить после расчета номинального размера *два предельных размера* — *наибольший* и *наименьший*. Это предельно допустимые размеры, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали. Задавать на чертеже два размера неудобно, поэтому в дополнение к номинальному размеру на чертеже проставляют его *предельные отклонения* — *верхнее* и *нижнее*. Они могут иметь знак «+» или «-».

**Верхнее отклонение** = наибольший предельный размер – номинальный размер.

**Нижнее отклонение** = наименьший предельный размер – номинальный размер.

Зона значений размеров, между которыми должен находиться действительный размер годной детали, характеризует точность размера и называется **допуском**, он обозначается буквой *T*. Иначе говоря, допуск — это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами, или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями. Допуск, в отличие от отклонений, знака не имеет. Чем допуск больше, тем ниже требования к точности обработки детали, тем проще ее изготовление. И наоборот, уменьшение допуска означает большую точность, требуемую при изготовлении детали, и соответственно ее удорожание. Поэтому назначение конструктором допуска (или предельных отклонений) должно быть тщательно обосновано.

Для удобства и упрощения оперирования данными чертежа всё многообразие конкретных элементов деталей принято сводить к двум элементам: отверстию и валу. *Охватываемые элементы* принято называть *валом*, а *охватывающие* – *отверстием*.



**Условие годности действительного размера:** размер будет годным, если он окажется не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера. Если это условие не выполняется, то деталь считается бракованной.

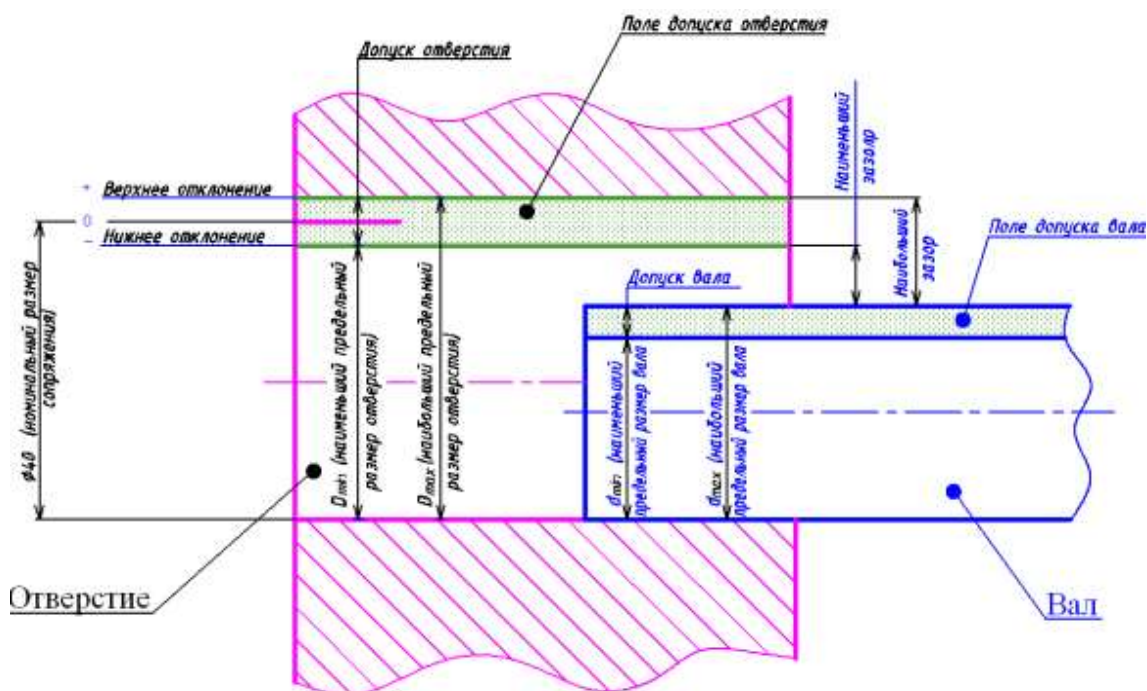
Брак может быть исправим и неисправим.

Если отверстие получилось больше наибольшего, то уменьшить его невозможно, тогда говорят, что брак неисправим.

Если отверстие получилось меньше наименьшего, то его можно расточить (рассверлить), то есть брак исправим.

Если вал получился больше наибольшего, то его можно обточить, то есть брак исправим.

Если вал получился меньше наименьшего, то увеличить его не представляется возможным, то есть брак не исправим.



### ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Рассмотрим пример: (см. табл № 1)

1. Номинальный размер во всех случаях равен 270 мм

2. Наибольший предельный размер (по строчке):

$$270 \text{ мм} - 0,017 \text{ мм} = 269,983 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0,016 \text{ мм} = 270,016 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0 = 270 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0,088 \text{ мм} = 270,088 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0,191 \text{ мм} = 270,191 \text{ мм}$$

3. Наименьший предельный размер:

$$270 \text{ мм} - 0,049 \text{ мм} = 269,951 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} - 0,016 \text{ мм} = 269,984 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} - 0,024 \text{ мм} = 269,976 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0,056 \text{ мм} = 270,056 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} + 0,110 \text{ мм} = 270,110 \text{ мм}$$

4. Допуск:

$$269,983 \text{ мм} - 269,951 \text{ мм} = (-0,017\text{мм}) - (-0,049\text{мм}) = 0,032 \text{ мм}$$

$$270,016 \text{ мм} - 269,984 \text{ мм} = 0,016 \text{ мм} - (-0,016\text{мм}) = 0,032 \text{ мм}$$

$$270 \text{ мм} - 269,976 \text{ мм} = 0 - (-0,024 \text{ мм}) = 0,024 \text{ мм}$$

$$270,088 \text{ мм} - 270,056 \text{ мм} = 0,088 \text{ мм} - 0,056 \text{ мм} = 0,032 \text{ мм}$$

$$270,191 \text{ мм} - 270,110 \text{ мм} = 0,191 \text{ мм} - 0,110 \text{ мм} = 0,081 \text{ мм}$$

5. Заключение о годности вала и исправимости брака.

Имеем:

а) два предельных размера  $\max 269.983 \text{ мм}$  и  $\min 269.951\text{мм}$

б) действительные размеры:  $269,976 \text{ мм}$   $269,045 \text{ мм}$   $269,982 \text{ мм}$

$270,101 \text{ мм}$   $270,011 \text{ мм}$   $270,060 \text{ мм}$   $270,022 \text{ мм}$

Сравниваем действительные размеры с предельными:

а)  $269,976 \text{ мм}$  меньше  $\max 269.983 \text{ мм}$  и больше  $\min 269.951\text{мм}$ , следовательно, деталь годная, ставим в графе знак «+».

$269,045 \text{ мм}$  меньше  $\max 269.983 \text{ мм}$  и **меньше  $\min 269.951\text{мм}$** , следовательно, это брак, ставим в графе знак «-». Этот брак не исправим, поэтому ставим рядом второй «-».

$269,982 \text{ мм}$  меньше  $\max 269.983 \text{ мм}$  и больше  $\min 269.951\text{мм}$ , следовательно, деталь годная, ставим в графе знак «+».

$270,101\text{мм}$  больше  $\max 269.983 \text{ мм}$ , следовательно, это брак, ставим «-», но вал можно обточить, поэтому брак исправим, ставим «+».

$270,011\text{мм}$  больше  $\max 269.983 \text{ мм}$ , следовательно, это брак, ставим «-», но вал можно обточить, поэтому брак исправим, ставим «+». Аналогично с размерами  $270,060 \text{ мм}$  и  $270,022\text{мм}$ .

Затем заполняем следующий столбец, сравнивая те же действительные размеры с предельными размерами 270,016 мм и 269,984 мм и так далее.

В итоге получаем следующую таблицу (см. табл № 1).

Таблица № 1 Заключение о годности вала и исправимости брака

| Основные понятия, выявляемые при чтении чертежа | Обозначение размера на чертеже, мм                     |         |         |         |                |
|---|--|---------|---------|---------|----------------|
|   |  |         |         |         |                |
| Номинальный размер, мм                          | 270  | 270     | 270     | 270     | 270            |
| Верхнее предельное отклонение                   | - 0,017  | + 0,016 | 0       | + 0,088 | + 0,191        |
| Нижнее предельное отклонение                    | - 0,049  | - 0,016 | - 0,024 | + 0,056 | + 0,110        |
| Наибольший предельный размер                    | 269,983  | 270,016 | 270     | 270,088 | <b>270,191</b> |
| Наименьший предельный размер                    | 269,951  | 269,984 | 269,976 | 270,056 | <b>270,110</b> |
| Допуск, мм                                      | 0,032  | 0,032   | 0,024   | 0,032   | 0,081          |
| Действительные размеры, мм                      | Заключение о годности <b>вала</b> и исправимости брака |         |         |         |                |
| 269,976   | +  | -       | +       | -       | -              |
| 269,045   | -  | -       | -       | -       | -              |
| 269,982   | +  | -       | +       | -       | -              |
| 270,101   | -  | -       | -       | -       | -              |
| 270,011   | +  | +       | +       | +       | -              |
| 270,060   | -  | -       | -       | +       | -              |
| 270,022   | -  | -       | -       | -       | -              |

### **Список литературы:**

#### **Основные источники:**

2. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### **Дополнительные источники:**

3. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

4. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

#### **Интернет-ресурсы:**

4. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

5. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

6. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

#### **Контрольные вопросы**

1. Дать определение номинальному размеру
2. Дать определение допуску
3. Могут ли отклонения иметь отрицательные значения?
4. Может ли допуск иметь отрицательное значение?
5. Могут ли предельные размеры иметь отрицательное значение?
6. Вычислить верхнее и нижнее отклонения, если номинальный размер 110 мм, наибольший 110, 016 мм, наименьший 110, 002 мм.
7. Вычислить величину допуска при тех же значениях

## Практическая работа №1

### Подтема 1.3: Расчет допусков и посадок

Цель работы: используя методические рекомендации преподавателя, научиться решать задачи.

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

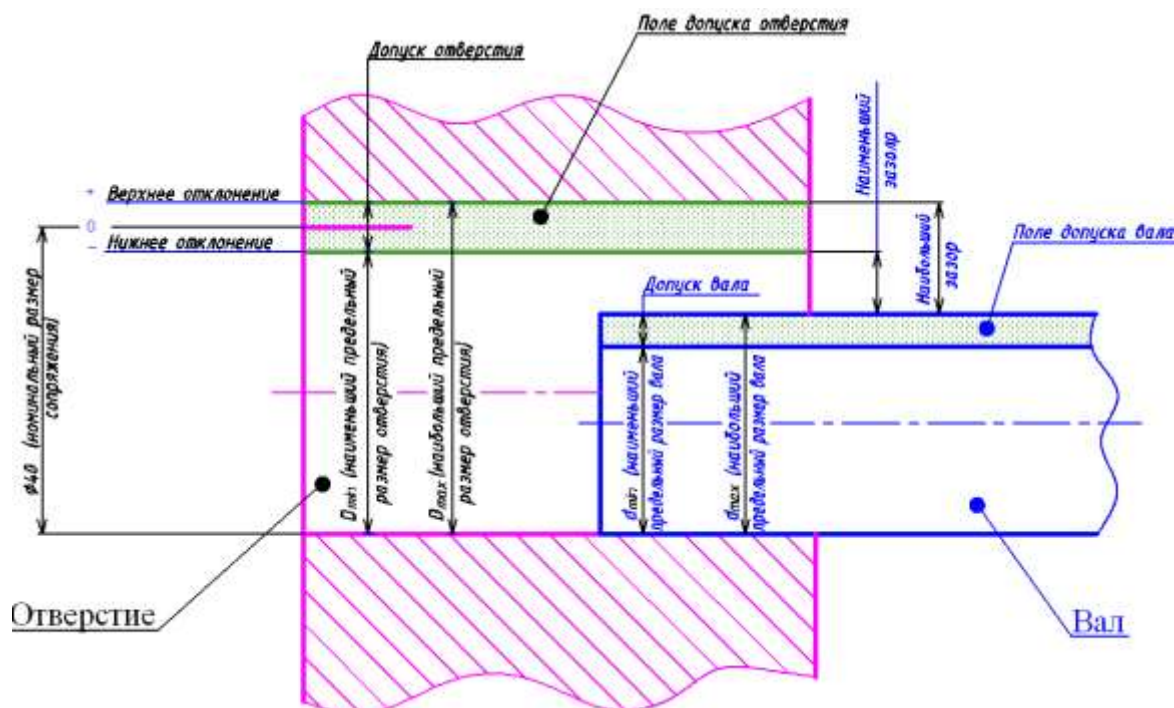
### Ход работы:

1. Изучить теоретический материал.
2. Выполнить задание, предложенное преподавателем.
3. Сделать выводы по работе.
4. Подготовиться к защите практической работы.

### Основные сведения

*Линейный размер* – это числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения.

*Номинальный размер* - размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений. Номинальный размер определяется на стадии разработки изделия исходя из функционального назначения деталей путем выполнения кинематических, динамических и прочностных расчетов с учетом конструктивных, технологических, эстетических и других условий. Полученный таким образом номинальный размер должен быть округлен до значений, установленных ГОСТ 6636-69 "Нормальные линейные размеры".







$D$  – номинальный диаметр отверстия

$D_r$  – действительный диаметр отверстия

$ES$  – верхнее предельное отклонение отверстия

$EI$  – нижнее предельное отклонение отверстия

$TD$  – допуск отверстия

$D_{max}$  – наибольший предельный диаметр отверстия

$D_{min}$  – наименьший предельный диаметр отверстия

*Действительный размер* - размер, установленный измерением с помощью средства измерений с допускаемой погрешностью измерения.

*Под погрешностью измерения* понимается отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины, которое определяется как алгебраическая разность этих величин. За истинное значение измеряемой величины принимается математическое ожидание многократных измерений.

*Предельные размеры* - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер. *Большой из двух предельных размеров называется наибольшим предельным размером, а меньший - наименьшим предельным размером.*

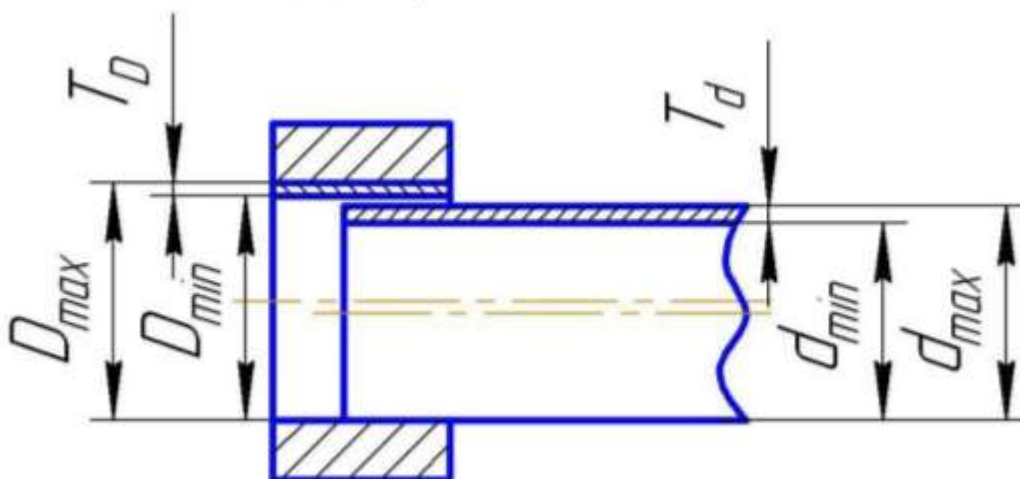
Для упрощения простановки размеров на чертежах вместо предельных размеров проставляют предельные отклонения: *верхнее отклонение* - алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами; *нижнее отклонение* - алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами.

*Действительное отклонение* – это алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами.

На чертеже предельные отклонения указываются справа непосредственно после номинального размера: верхнее отклонение над нижним, причем числовые величины отклонений записываются более мелким шрифтом (исключение составляет симметричное двустороннее поле допус-

ка, в этом случае числовая величина отклонения записывается тем же шрифтом, что и номинальный размер).

Номинальный размер и отклонения проставляются на чертеже в мм. Перед величиной предельного отклонения указывается знак плюс или минус, если же одно из отклонений не проставлено, то это означает, что оно равно нулю.



*Допуском размера называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями.*

Допуск обозначается IT (International Tolerance) или TD - допуск отверстия и Td - допуск вала.

Действительный размер, то есть размер, установленный измерением, будет годным, если он окажется не больше предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера или равен им. *Условие годности действительного размера: действительный размер будет годным, если он окажется не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера или равен им.* Для установления годности сравнивается действительный размер с предельными (которые задают требуемую точность изготовления), а с не номинальным (который является лишь исходным для назначения предельных размеров).

Условия годности для отверстия:

1. если действительный размер окажется меньше наименьшего предельного размера – брак исправимый;
2. если действительный размер окажется больше наибольшего предельного размера – брак неисправимый.

Условия годности для вала:

3. если действительный размер окажется больше наибольшего предельного размера – брак исправимый;
4. если действительный размер окажется меньше наименьшего предельного размера – брак неисправимый.

Пример 1. Определить годность детали по результатам измерения.

Условие: на чертеже вала указано  $\varnothing 32_{-0,5}^{-0,17}$ ; после измерения установлено, что действительный размер вала  $d_D = 31,73$  мм.

Решение: вал считается годным, если  $dn_b \geq d_D \geq d_{nm}$ .  $dn_b = 32 - 0,17 = 31,83$  мм,  $d_{nm} = 32 - 0,5 = 31,5$  мм, поскольку  $31,83 \geq 31,73 \geq 31,5$ , то деталь годная.

Пример 2. Определить годность отверстия по результатам измерения, установить вид брака: неисправимый или исправимый.

Условие: на чертеже отверстия указано  $30_{-0,1}^{+0,05}$ ; после измерения установлено, что действительный размер отверстия 30,6 мм.

Решение:  $dn_b = 30 + 0,5 = 30,5$  мм;  $d_{nm} = 30 - 0,1 = 29,9$  мм; поскольку  $d_d = 30,6 \geq dn_b = 30,5$ , то брак неисправимый.

### Задания для практического занятия:

1. прочитайте размеры и определите годность действительных размеров вала.

| Вариант | Номинальные размеры и предельные отклонения, мм | Действительные размеры, мм |
|---------|---|----------------------------|
| 1       | $110_{-0,075}^{-0,040}$                         | 109,958                    |
| 2       | $105_{-0,023}$                                  | 105,002                    |
| 3       | $125_{+0,040}^{+0,030}$                         | 125,005                    |
| 4       | $100 \pm 0,012$                                 | 100,009                    |
| 5       | $85_{+0,190}^{+0,260}$                          | 85,2                       |
| 6       | $24_{-0,14}$                                    | 23,98                      |
| 7       | $75_{-0,030}^{-0,11}$                           | 74,87                      |
| 8       | $35_{+0,06}^{+0,11}$                            | 36,07                      |
| 9       | $95_{-0,46}$                                    | 95,0                       |
| 10      | $315_{-1,00}^{-0,34}$                           | 314,47                     |

2. прочитайте размеры и определите годность действительных размеров отверстия, установите вид брака: неисправимый или исправимый.

| Вариант | Номинальные размеры и предельные отклонения, мм | Действительные размеры, мм |
|---------|---|----------------------------|
| 1       | $2^{+0,12}$                                     | 1,95                       |
| 2       | $40^{+0,060}$                                   | 40,038                     |
| 3       | $71_{-0,03}$                                    | 71,002                     |
| 4       | $4^{+0,009}_{-0,004}$                           | 3,996                      |
| 5       | $85^{+0,07}$                                    | 85,0                       |
| 6       | $8^{-0,004}_{-0,020}$                           | 7,965                      |
| 7       | $220^{-0,015}_{-0,060}$                         | 219,98                     |
| 8       | $180_{-0,04}$                                   | 180,02                     |
| 9       | $105^{+0,09}_{+0,04}$                           | 105,042                    |
| 10      | $160^{+0,027}_{-0,014}$                         | 159,981                    |

### Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Определить предельные размеры детали.
2. Оценить соответствие действительных размеров размерам, указанным на чертежах.
3. Сделать вывод о годности детали.

### Образец отчета по практической работе

1. Размер детали, указанный на чертеже:  $\varnothing 32^{-0,17}_{-0,5}$ .
2. Наибольший предельный размер:  $d_{нб} = 32 - 0,17 = 31,83$  мм.
3. Наименьший предельный размер:  $d_{нм} = 32 - 0,5 = 31,5$  мм.
4. Действительный размер:  $d_{Д} = 31,73$ .
5. Условие годности детали:  $31,83 \geq 31,73 \geq 31,5$ .

Вывод о годности детали: годная.

### **Список литературы:**

#### **Основные источники:**

3. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### **Дополнительные источники:**

5. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

6. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

#### **Интернет-ресурсы:**

7. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

8. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

9. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем разница между номинальным и действительным размерами?
2. Какие размеры называются предельными?
3. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
4. Как понимать размер на чертеже  $50_{-0,39}$ ? Чему в этом случае равно верхнее отклонение?
5. Как понимать размер на чертеже  $75^{+0,030}$ ? Чему в этом случае равно нижнее отклонение?
6. Что определяет допуск?
7. Как связаны между собой предельные размеры и допуск?
8. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск?
9. Сформулируйте условие годности действительного размера вала?
10. Сформулируйте условие годности действительного размера отверстия?

### **Самостоятельная работа №5**

Составление презентации на тему:

«Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов».

«Графические способы изображения размеров». «Графическое изображение полей допуска».

«Схема расположения допусков сопряженных деталей»

### **Раздел 3. Единая система допусков и посадок**

#### **Тема 3.1. Допуски гладких цилиндрических деталей**

##### **Устный опрос.....**

- 1.Что такое система допусков и посадок?
- 2.Почему в стандартах на допуски и посадки используются понятие «интервал размера»?
- 3.Как называются ряды точности в ЕСДП?
- 4.Как связаны качества со способом обработки поверхностей?
- 5.Как обозначаются на чертежах поля допуска основного отверстия и основного вала? Как расположены поля допусков этих деталей?
- 6.Как обозначаются на чертежах поля допусков отверстий и валов? Чем отличаются обозначения полей допусков отверстий от обозначения полей допусков валов?
- 7.Как наносятся предельные отклонения размеров на чертежах деталей?
- 8.Что означают размеры 30H7 и 50f8 на чертеже детали?
- 9.Какие качества предназначены для образования посадок?
- 10.Как обозначаются посадки на чертежах сборочных единиц?
- 11.Как в соответствии с обозначением посадки на чертеже сборочной единицы определить, к какой группе эта посадка относится?
- 12.Какими условиями ограничено применение системы допусков и посадок ОСТ в настоящее время?
- 13.Как называются ряды точности в системе ОСТ?
- 14.Как связаны классы точности со способами обработки поверхностей?
- 15.Как обозначается на чертежах поле допуска основного отверстия и основного вала?
- 16.Как обозначаются на чертежах поля допусков валов в системе отверстия и отверстий в системе вала?
- 17.Что такое шероховатость поверхности?
- 18.Назовите параметры шероховатости поверхности.
- 19.Нарисуйте условные знаки шероховатости на чертеже и назовите, что они обозначают.
- 20.Опишите образцы шероховатости поверхности.
- 21.Что такое портативный профилометр и как его применяют?

#### **Практическая работа № 2**

##### **по Разделу 3. Единая система допусков и посадок**

**Тема:** Чтение технологической документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений (посадки), указания о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости

**Цель:** Научиться читать чертежи с условными обозначениями по ГОСТ допусков и отклонения формы поверхности, расположения поверхностей, шероховатости.

Время выполнения: 4 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

Основные сведения

Отклонение расположения поверхностей - отклонение реального расположения рассматриваемого элемента детали от его номинального расположения. Номинальное расположение элемента определяется номинальными линейными и угловыми размерами между ним и базами или между рассматриваемыми элементами, если базы не заданы.

Базой называется элемент детали или сборочной единицы (или выполняющее ту же функцию сочетание элементов), по отношению к которому задается допуск расположения или определяется расположение рассматриваемого нормируемого элемента.

Базой может быть поверхность (например, плоскость), ее образующая или точка (например, вершина конуса, центр сферы), ось, если базой является поверхность вращения.

При оценке отклонений расположения должны исключаться отклонения формы. Для этого реальные поверхности (или профили) заменяются прилегающими, а за оси, плоскости симметрии и центры реальных поверхностей (профилей) принимают оси, плоскости симметрии и центры прилегающих элементов.

Стандартом установлены семь видов отклонений расположения поверхностей: от параллельности; от перпендикулярности; наклона; от соосности; от симметричности; позиционное; от пересечения осей.

**Допуск расположения** – предел, ограничивающий допускаемое значение отклонения расположения поверхностей. Поле допуска расположения характеризуется областью в пространстве или заданной плоскости, внутри которой должен находиться прилегающий элемент или ось центр, плоскость симметрии в пределах нормируемого участка. Отклонения расположения поверхностей проявляются как независимо друг от друга, так и совместно. Поэтому введены понятия независимого и зависимого допуска расположения и формы.

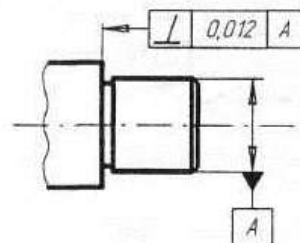
**Независимый допуск** – это допуск, числовое значение которого постоянно для всей совокупности деталей, изготавливаемых по данному чертежу, не зависит от действительного размера рассматриваемого или базового элемента.

**Зависимый допуск** – это переменный допуск расположения, который зависит от действительного размера нормируемого или базового элемента. Зависимый допуск указывается на чертеже или в технических требованиях, и допускается превышать на величину, соответствующую отклонению действительного размера прилегающего рассматриваемого и (или) базового элемента данной детали.



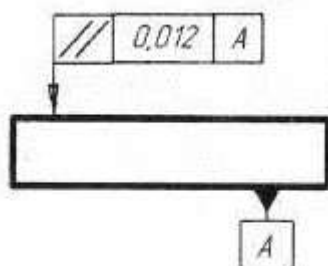
## Виды отклонений расположения поверхностей

**Отклонение от перпендикулярности плоскостей** – отклонение угла между плоскостями от прямого угла ( $90^\circ$ ), выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.



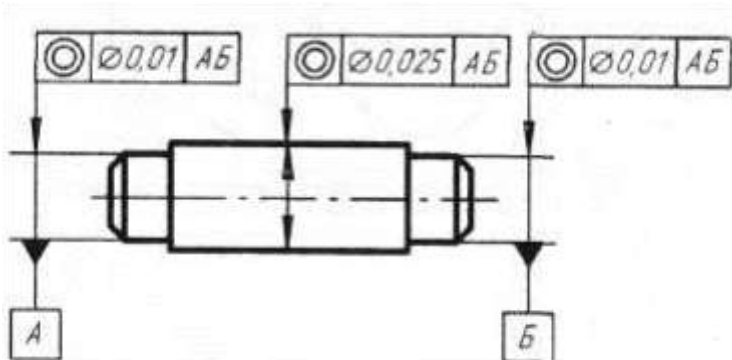
Обозначение допуска.

**Отклонение от параллельности плоскостей** – разность наименьшего расстояния между плоскостями в пределах нормируемого участка.



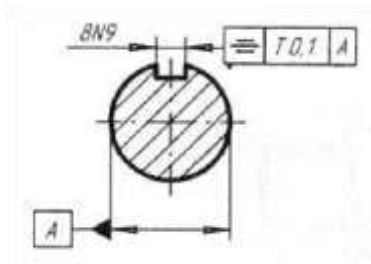
Обозначение допуска.

**Отклонение от соосности относительно базовой поверхности** – наибольшее расстояние между осью рассматриваемой поверхности вращения и осью базовой поверхности на длине нормируемого участка.



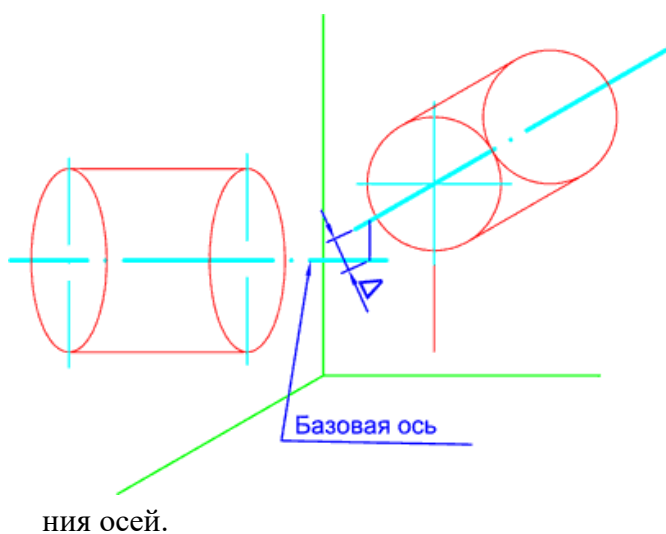
Обозначение допуска соосности вала

**Отклонение от симметричности относительно базового элемента** – наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью) рассматриваемого элемента (элементов) и плоскостью симметрии базового элемента в пределах нормируемого участка.



Отклонение от симметричности относительно базовой оси определяется в плоскости, проходящей через базовую ось перпендикулярно к плоскости симметрии.

#### Обозначение допуска

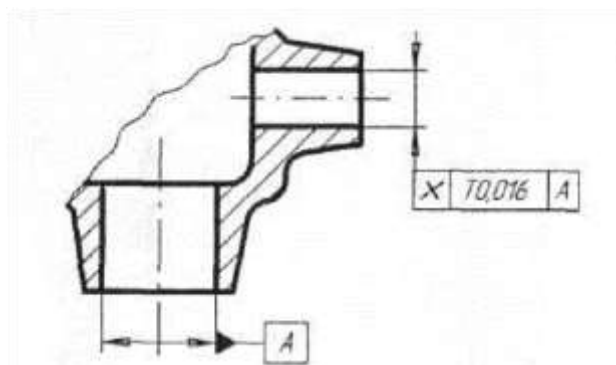


ния осей.

**Отклонение от пересечения осей** – наименьшее расстояние между номинально пересекающимися осями.

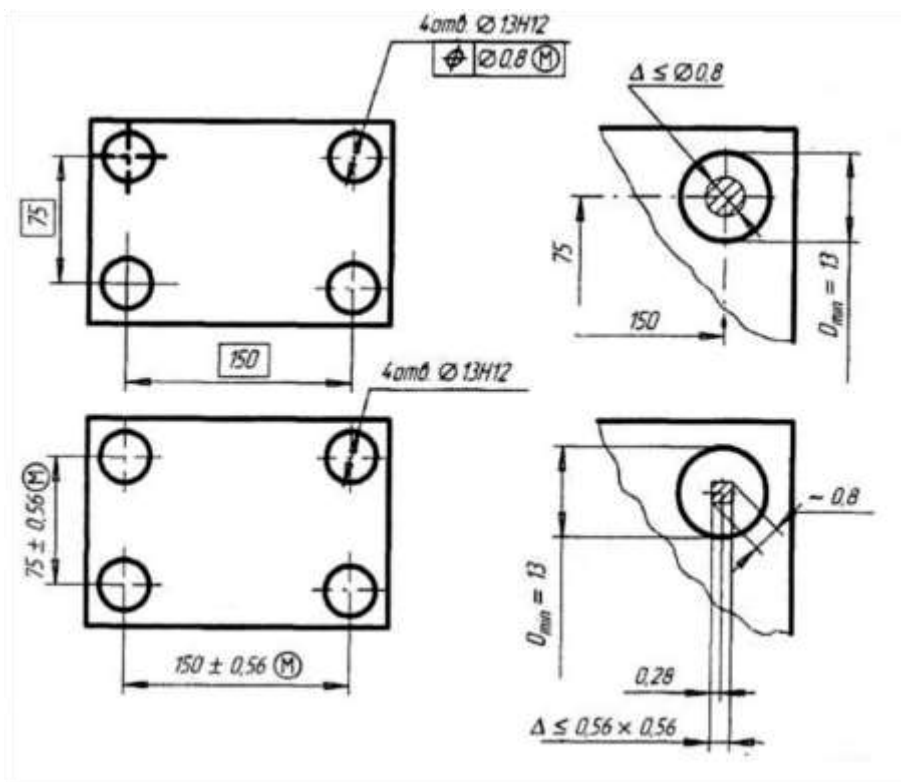
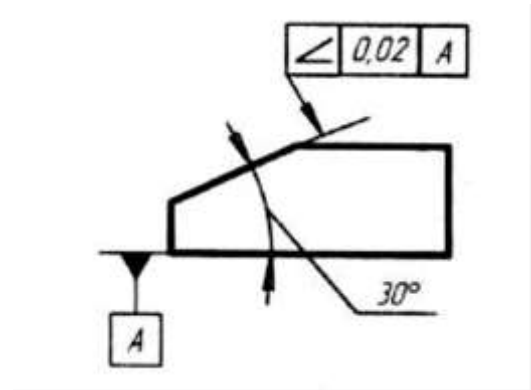
#### Допуск пересечения осей.

1. Допуск в диаметральном выражении – удвоенное наибольшее допускаемое значение отклонение от пересечения осей.
2. Допуск в радиусном выражении – наибольшее допускаемое отклонение от пересечения осей.



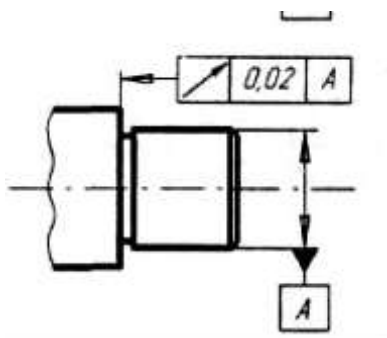
Обозначение допуска.

**Позиционное отклонение** – наибольшее расстояние между реальным расположением элемента (его центра, оси или плоскости симметрии) и его номинальным расположением в пределах нормируемого участка.



Обозначение допуска

**Отклонения наклона плоскости относительно плоскости или оси** – отклонение угла между плоскостью и базовой плоскостью или базовой осью (прямой) от номинального угла, выраженное в линейных единицах, на длине нормируемого участка.



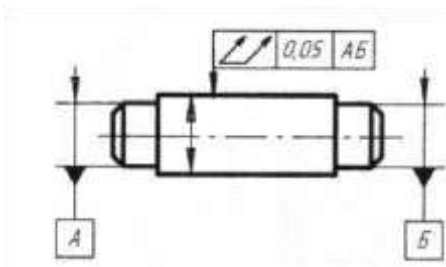
Обозначение допуска.

При изготовлении деталей машин реальные отклонения формы и расположения поверхностей в большинстве случаев возникают одновременно, то есть поверхность элемента детали при обработке оказывается изготовленной с отклонением как по форме, так и по расположению от базы. Оба эти отклонения складываются (алгебраическая сумма), и возникают так называемые суммарные отклонения формы и расположения поверхности. **Суммарное отклонение формы и расположения** - отклонение, являющееся результатом совместного проявления отклонения формы и отклонения расположения рассматриваемой поверхности или рассматриваемого профиля относительно заданных баз.

**Радиальное биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля поверхности вращения до базовой оси в сечении плоскостью, перпендикулярной к базовой осью.

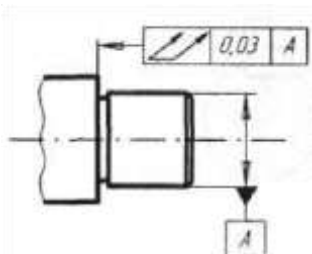
Обозначение допуска

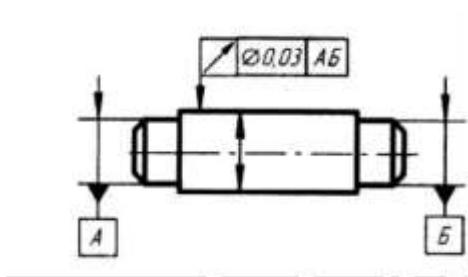
**Торцовое биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой осью.



Обозначение допуска

**Полное радиальное биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек реальной поверхности в пределах нормируемого участка до базовой оси.





Обозначение допуска

**Полное торцовое биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек торцовой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой оси.

Обозначение допуска

**Суммарное отклонение от параллельности и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до базовой плоскости в пределах нормируемого участка.

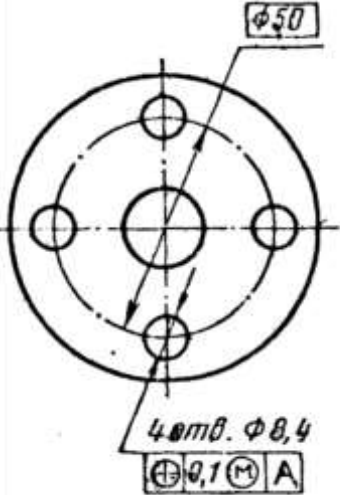
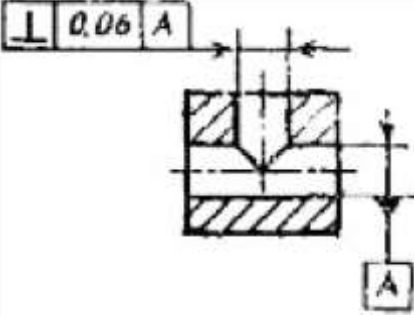
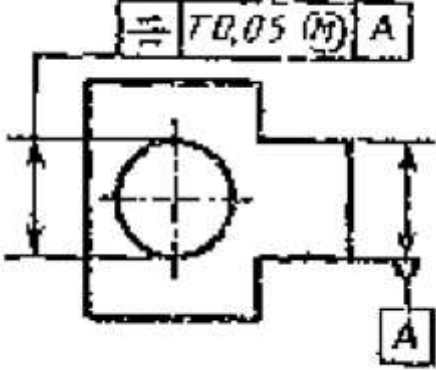
**Суммарное отклонение от перпендикулярности и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой плоскости или базовой оси в пределах нормируемого участка. **Суммарное отклонение от номинального наклона и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до плоскости, расположенной под заданным номинальным углом относительно базовой плоскости или базовой оси, в пределах нормируемого участка.

**Задания для практического занятия:**

Расшифруйте условное обозначение допуска расположения и формы поверхностей детали: определите вид отклонения и допуск, размеры нормируемого участка. Определите базовый элемент.

| Вариант | Задание |
|---------|---------|
| 1       |         |
| 2       |         |

|   |  |
|---|--|
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |

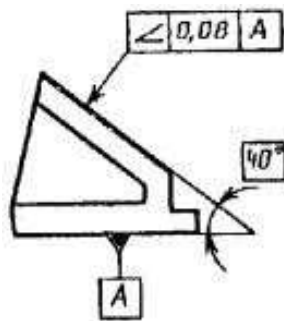
|    |  |
|----|--|
| 8  |     |
| 9  |   |
| 10 |  |

**Порядок выполнения отчета по практической работе**

1. Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
2. Выполните задание практической работы по вариантам.

**Образец отчета по практической работе**

Допуск наклона поверхности относительно поверхности  
A 0,08 мм.



Для образования посадок в ЕСДП используются квалитеты с 5-го по 12-й, то есть отверстия и валы обрабатываются с точностью, задаваемой допусками этих квалитетов.

Так как посадки образуются сочетанием установленных стандартом полей допусков отверстий и валов, то теоретически возможно использовать для образования посадки любое множество таких сочетаний. Но экономически такое многообразие невыгодно, потому что стандартизация обязательно предполагает унификацию. Поэтому в ЕСДП рекомендуется к применению 68 посадок, из них выделены к предпочтительному первоочередному применению 17 посадок в системе отверстия и 10 посадок в системе вала, образованных из предпочтительных полей допусков.

Обозначение посадки на сборочном чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307 – 68\* состоит из указаний полей допусков сопрягаемых деталей, при этом указание оформляется как бы в виде простой дроби. Вначале записывается номинальный размер соединения (он одинаков для сопрягаемых отверстия и вала), затем над чертой (в числителе) указывается поле допуска отверстия, а под чертой (в знаменателе) – поле допуска вала. Вместо условных обозначений полей допусков можно указывать в числителе и знаменателе предельные отклонения сопрягаемых деталей.

Пример.

Обозначение посадки в системе отверстия:  $\varnothing 75 \frac{H7}{h6} \square 75 \square \square 0_{-0,039}^{0,030}$

$\square 0,112$

$E9 \quad \square 0,050$

Обозначение посадки в системе вала:  $\varnothing 50 \quad = \varnothing 50$

—

\_\_\_\_\_

$h8 \quad \square 0,039$

**Задания для практической работы:**

Используя таблицы ЕСДП (см приложение, табл. 1 и 2) определить посадку гладких элементов деталей, рассчитать наименьший и наибольший зазор (натяг), построить графическое изображение посадки.

| Варианты | Номинальный размер и посадки    |
|----------|---------------------------------|
| 1        | $\varnothing 40 \frac{H7}{h6}$  |
| 2        | $\varnothing 100 \frac{H7}{f7}$ |



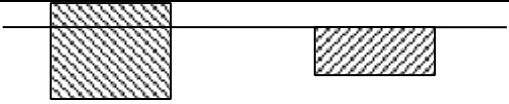
|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 3  | $\varnothing 125 \frac{H7}{r6}$   |
| 4  | $\varnothing 15 \frac{H7}{p6}$    |
| 5  | $\varnothing 25 \frac{H8}{u8}$    |
| 6  | $\varnothing 50 \frac{G7}{g6}$    |
| 7  | $\varnothing 75 \frac{K7}{h6}$    |
| 8  | $\varnothing 90 \frac{H7}{k6}$    |
| 9  | $\varnothing 110 \frac{E9}{h8}$   |
| 10 | $\varnothing 150 \frac{H11}{h11}$ |

***Порядок выполнения отчета по практической работе***

1. Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
2. Заполните таблицу

|  |                              |     |
|--|------------------------------|-----|
| Основные понятия, выделяемые при чтении размеров   | Номинальный размер и посадка |     |
| Система посадки                                    |                              |     |
| Номинальный размер сопряжения                      |                              |     |
| Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали | Отверстие                    | Вал |
| Квалитет   |                              |     |
| Условное обозначение поля допуска                  |                              |     |
| Верхнее предельное отклонение, мм                  |                              |     |
| Нижнее предельное отклонение, мм                   |                              |     |
| Графическое изображение посадки                    |                              |     |
| Группа посадки                                     |                              |     |
| Величина зазоров (натягов), мм                     |                              |     |
|  |                              |     |

**Образец отчета по практической работе**

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| Основные понятия, выявляемые при чтении размеров   | $\varnothing 18 \frac{N7}{h6}$   |                         |
| Система посадки                                    | Система вала   |                         |
| Номинальный размер сопряжения, мм                  | 18,0   |                         |
| Обозначение сопрягаемого размера на чертеже детали | Деталь 1 – отверстие<br>18 N7  | Деталь 2 – вал<br>18 h6 |
| Квалитет   | 7  | 6                       |
| Условное обозначение поля допуска                  | N7   | h6                      |
| Верхнее предельное отклонение, мм                  | + 0,005  | 0                       |
| Нижнее предельное отклонение, мм                   | - 0,023  | -0,011                  |
| Графическое изображение посадки                    |                              |                         |
| Группа посадки                                     | Переходная   |                         |
| Величина зазоров и натягов, мм                     | Наибольший зазор $S_{\max} = 18,005 - 17,989 = 0,016$<br>Наибольший натяг $N_{\max} = 18,000 - 17,977 = 0,023$ |                         |

#### Список литературы:

##### Основные источники:

4. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

##### Дополнительные источники:

7. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

8. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

9. Покровский Б.С., Евстигнеев Н.А. Технические измерения в машиностроении М.: Изд. центр Академия, 2015 г.

##### Интернет-ресурсы:

10. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

11. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

12. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое номинальное расположение поверхности элемента детали?
2. Что такое реальное расположение поверхности элемента детали?
3. Что такое допуск расположения поверхности элемента детали?
4. Что такое зависимые допуски расположения поверхностей?
5. Что такое независимые допуски расположения поверхностей?
6. Что такое суммарные отклонения формы и расположения поверхностей?

### **Самостоятельная работа №6**

Составление реферата на тему: «Основные сведения об ЕСДП».

«Шероховатость поверхности». «Параметры шероховатости». «Порядок выбора и назначения качества точности и посадок»

### **Тема 3.2. Допуски формы и расположения поверхностей**

#### **Устный опрос.....**

1. Дать понятие отклонение поверхностей деталей машин.
2. Дать понятие обозначение отклонений формы цилиндрической поверхности на чертеже.
3. Дать понятие обозначение отклонений формы и расположения плоских поверхностей на чертеже.
4. Дать понятие определение предельных отклонений размеров по технологической документации.
5. Дать понятие определение допуска размера, годности детали по результатам измерения

### **Практическая работа № 3**

#### **по Разделу 3. Единая система допусков и посадок**

**Тема:** Выполнение замеров элементов детали и нанесение размеров на эскизы

**Цель:** Научиться выполнять замеры элементов детали и наносить размеры на эскизы.

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

Основные сведения

Отклонение расположения поверхностей - отклонение реального расположения рассматриваемого элемента детали от его номинального расположения. Номинальное расположение элемен-

та определяется номинальными линейными и угловыми размерами между ним и базами или между рассматриваемыми элементами, если базы не заданы.

**Базой** называется элемент детали или сборочной единицы (или выполняющее ту же функцию сочетание элементов), по отношению к которому задается допуск расположения или определяется расположение рассматриваемого нормируемого элемента.

Базой может быть поверхность (например, плоскость), ее образующая или точка (например, вершина конуса, центр сферы), ось, если базой является поверхность вращения.

При оценке отклонений расположения должны исключаться отклонения формы. Для этого реальные поверхности (или профили) заменяются прилегающими, а за оси, плоскости симметрии и центры реальных поверхностей (профилей) принимают оси, плоскости симметрии и центры прилегающих элементов.

Стандартом установлены семь видов отклонений расположения поверхностей: от параллельности; от перпендикулярности; наклона; от соосности; от симметричности; позиционное; от пересечения осей.

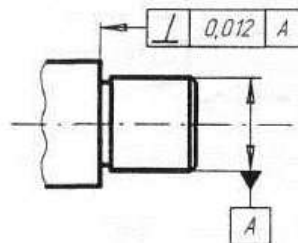
**Допуск расположения** – предел, ограничивающий допускаемое значение отклонения расположения поверхностей. Поле допуска расположения характеризуется областью в пространстве или заданной плоскости, внутри которой должен находиться прилегающий элемент или ось центр, плоскость симметрии в пределах нормируемого участка. Отклонения расположения поверхностей проявляются как независимо друг от друга, так и совместно. Поэтому введены понятия независимого и зависимого допуска расположения и формы.

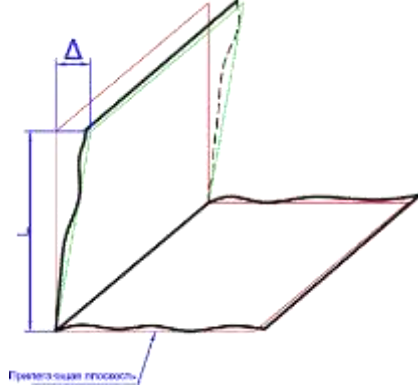
**Независимый допуск** – это допуск, числовое значение которого постоянно для всей совокупности деталей, изготавливаемых по данному чертежу, не зависит от действительного размера рассматриваемого или базового элемента.

**Зависимый допуск** – это переменный допуск расположения, который зависит от действительного размера нормируемого или базового элемента. Зависимый допуск указывается на чертеже или в технических требованиях, и допускается превышать на величину, соответствующую отклонению действительного размера прилегающего рассматриваемого и (или) базового элемента данной детали.

### **Виды отклонений расположения поверхностей.**

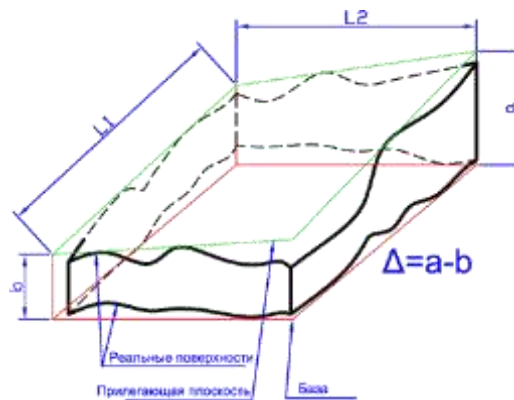
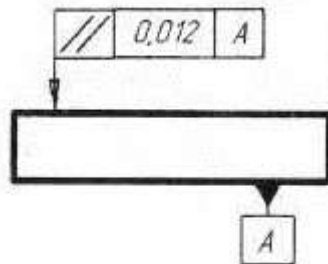
**Отклонение от перпендикулярности плоскостей** – отклонение угла между плоскостями от прямого угла ( $90^\circ$ ), выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.





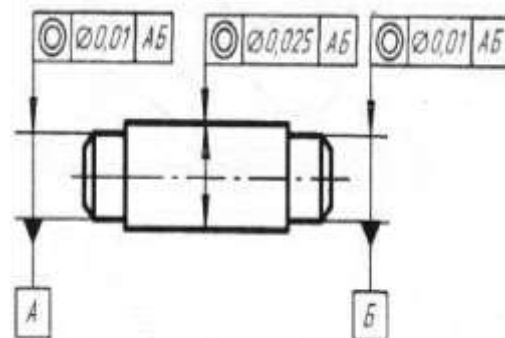
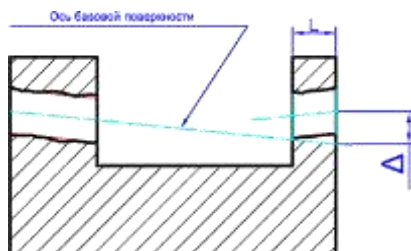
Обозначение допуска.

**Отклонение от параллельности плоскостей** – разность наименьшего расстояния между плоскостями в пределах нормируемого участка.



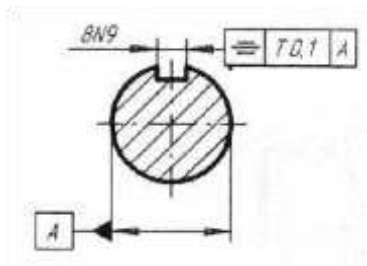
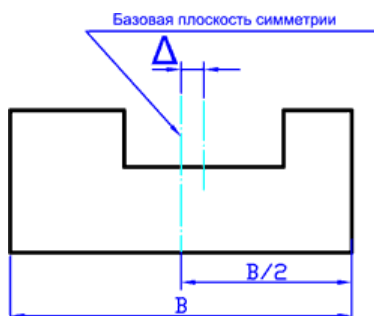
Обозначение допуска.

**Отклонение от соосности относительно базовой поверхности** – наибольшее расстояние между осью рассматриваемой поверхности вращения и осью базовой поверхности на длине нормируемого участка.



Обозначение допуска соосности вала

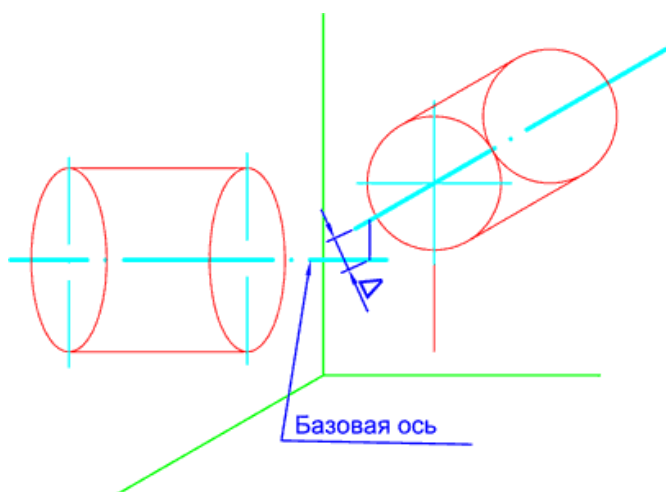
**Отклонение от симметричности относительно базового элемента** – наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью) рассматриваемого элемента (элементов) и плоскостью симметрии базового элемента в пределах нормируемого участка.



Отклонение от симметричности относительно базовой оси определяется в плоскости, проходящей через базовую ось перпендикулярно к плоскости симметрии.

Обозначение допуска

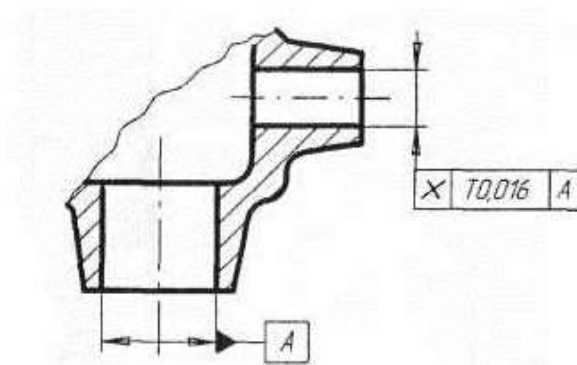
**Отклонение от пересечения осей** – наименьшее расстояние между номинально пересекающимися осями.



**Допуск пересечения осей.**

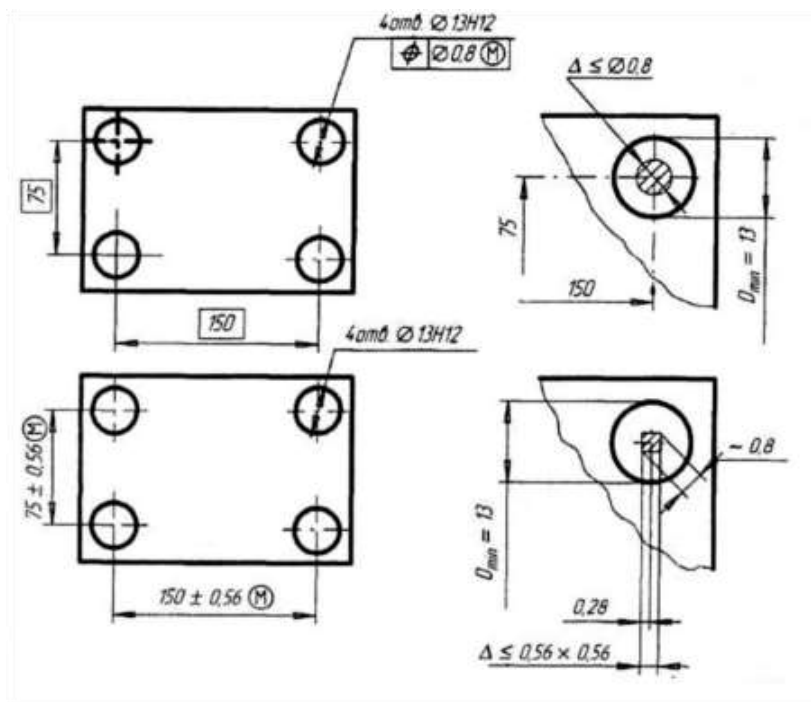
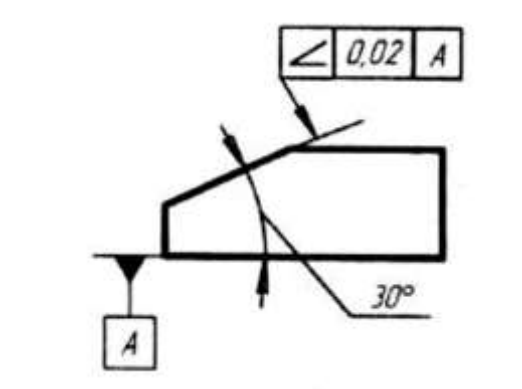
1. Допуск в диаметральном выражении – удвоенное наибольшее допустимое значение отклонение от пересечения осей.

Допуск в радиусном выражении – наибольшее допустимое отклонение от пересечения осей.



Обозначение допуска.

**Позиционное отклонение** – наибольшее расстояние между реальным расположением элемента (его центра, оси или плоскости симметрии) и его номинальным расположением в пределах нормируемого участка.



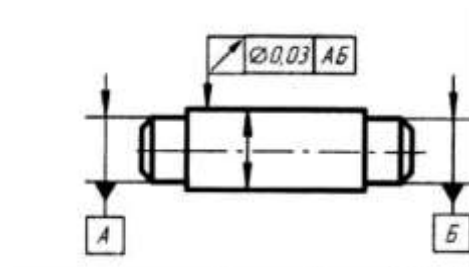
Обозначение допуска

**Отклонения наклона плоскости относительно плоскости или оси** – отклонение угла между плоскостью и базовой плоскостью или базовой осью (прямой) от номинального угла, выраженное в линейных единицах, на длине нормируемого участка.

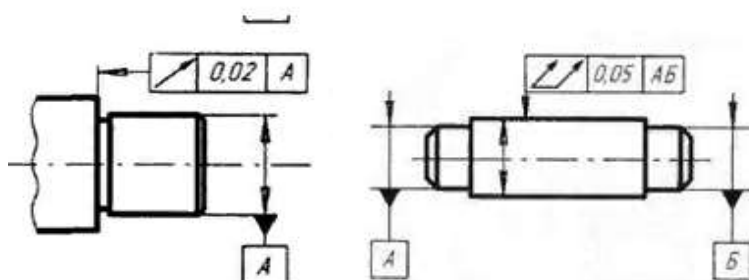
Обозначение допуска.

При изготовлении деталей машин реальные отклонения формы и расположения поверхностей в большинстве случаев возникают одновременно, то есть поверхность элемента детали при обработке оказывается изготовленной с отклонением как по форме, так и по расположению от базы. Оба эти отклонения складываются (алгебраическая сумма), и возникают так называемые суммарные отклонения формы и расположения поверхности. **Суммарное отклонение формы и расположения** - отклонение, являющееся результатом совместного проявления отклонения формы и отклонения расположения рассматриваемой поверхности или рассматриваемого профиля относительно заданных баз.

**Радиальное биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля поверхности вращения до базовой оси в сечении плоскостью, перпендикулярной к базовой оси.

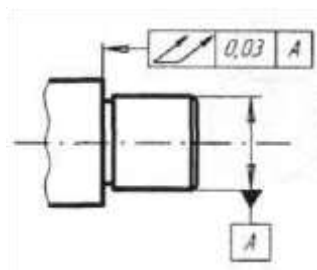


## Обозначение допуска



**Торцевое биение** – разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой оси.

**Полное радиальное биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек реальной поверхности в пределах нормируемого участка до базовой оси.



### Обозначение допуска

**Полное торцевое биение** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой оси

**Суммарное отклонение от параллельности и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до базовой плоскости в пределах нормируемого участка.

**Суммарное отклонение от перпендикулярности и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой плоскости или базовой оси в пределах нормируемого участка. **Суммарное отклонение от номинального наклона и плоскостности** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до плоскости, расположенной под заданным номинальным углом относительно базовой плоскости или базовой оси, в пределах нормируемого участка.

### Задания для практического занятия:

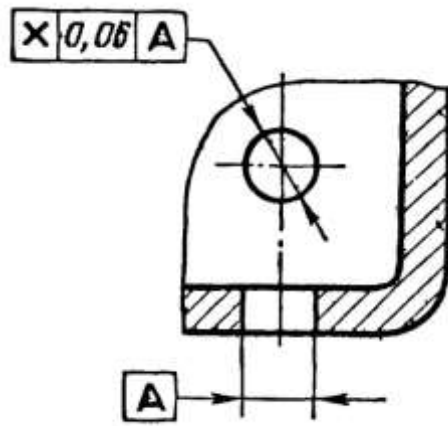
Расшифруйте условное обозначение допуска расположения и формы поверхностей детали: определите вид отклонения и допуск, размеры нормируемого участка. Определите базовый элемент.

| Вариант | Задание |
|---------|---------|
|---------|---------|

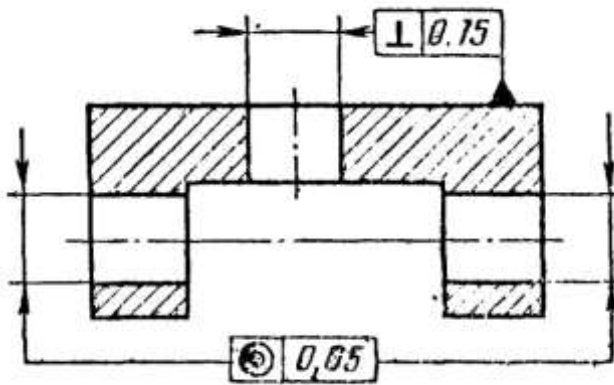


|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

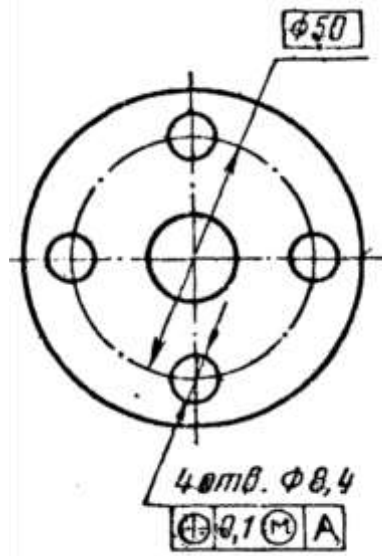
6



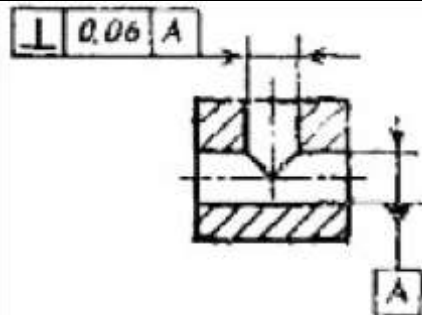
7



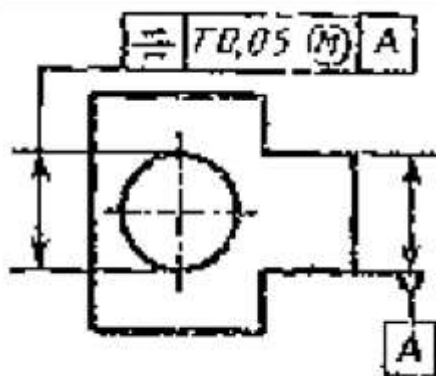
8



9



10



### Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
2. Выполните задание практической работы по вариантам.

### Образец отчета по практической работе

Допуск наклона поверхности относительно поверхности А 0,08 мм.

### Список литературы

#### Основные источники:

1. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### Дополнительные источники:

2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005
3. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

#### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника
2. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.
3. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

### Контрольные вопросы

1. Что такое номинальное и реальное расположение поверхности и допуск расположения поверхности элемента детали?
2. Что такое зависимые и независимые допуски расположения поверхностей?
3. Что такое суммарные отклонения формы и расположения поверхностей?

## **Самостоятельная работа №7**

Сообщения по теме:

«Допуски формы и расположения поверхностей».

«Отклонение поверхностей деталей машин»

## **Раздел 4. Технические измерения**

### **Тема 4.1. Методы измерения. Средства измерения**

#### **Устный опрос.....**

1.Что такое измерение, результат измерения?

2.Что такое метрология?

3.Что такое средство измерений?

4.Опишите по рисунку или образцу линейку измерительную, штангенциркуль, микрометр гладкий, индикатор часового типа.

5.Что такое шкала, длина деления (интервал), цена деления, отсчёт?

6.Какая разница между прямым и косвенным измерениями?

7.В чём сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?

8.Что такое погрешность измерения и какие составляющие определяют её величину?

9.Что такое поверка средств измерений?

10.Перечислите субъективные погрешности измерения, вносимые исполнителем.

## **Практическая работа № 4**

### **по Разделу 4. Технические измерения**

**Подтема 4.1:** Изучение устройств измерительных приборов. Проведение измерения с использованием различного измерительного инструмента (штангенинструмент)

**Цель работы:** познакомиться с рядом измерительных инструментов, используемых в промышленности для измерения и контроля геометрических размеров деталей; получить практические навыки работы с данными инструментами

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, штангенциркуль, микрометр, образцы деталей, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

#### **Ход работы:**

1. Изучите теоретические сведения.

#### **Основные сведения**

Для обеспечения высокого качества изделий необходимо, чтобы все параметры деталей (размеры, предельные отклонения форм, расположения поверхностей и др.) были выполнены с заданной точностью.

В технике эти параметры проверяют двумя способами - измерением и контролем.

Измерением называют нахождение физической величины (длины, массы, электрического сопротивления и т.д.) с помощью специальных технических средств.

При контроле обычно не находят действительные величины, а устанавливают, что они находятся в заданных пределах.

Измерения могут быть прямыми и косвенными. При прямом измерении величину находят непосредственно, например угол при измерении - угломером, длину - линейкой. При косвенном измерении величину находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, поддающимися прямым измерениям (например, находят угол по измеренным длинам катета и гипотенузы). Косвенные измерения в некоторых случаях позволяют получить более точные результаты, чем прямые.

Применяют различные методы измерений. Методом непосредственной оценки (абсолютное измерение) определяют измеряемую величину непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора. Например, определение диаметра вала микрометром, штангенциркулем.

Метод сравнения с мерой (относительное измерение) заключается в сравнении измеряемой величины с известной. При относительных измерениях определяемую величину сравнивают известной мерой, или эталоном.

Штангенциркуль — универсальный инструмент, предназначенный для измерений с высокой точностью: наружных и внутренних размеров, а также глубин отверстий.



Штангенциркуль — самый популярный инструмент измерения во всём мире, благодаря простой конструкции, удобству в обращении и скорости в работе.

К распространенным средствам измерения относятся различные штангенинструменты:

штангенциркули, штангенглубиномеры и штангенрейсмасы.



Рисунок 1 - Штангенциркуль со стрелкой на круговой шкале



Рисунок 2 - Штангенциркуль с цифровой индикацией

Штангенциркуль ШЦ-1 с пределами измерений 0-125 мм и величиной отсчета по нониусу 0,1 мм Предназначен для наружных и внутренних измерений и для измерения глубин. Характерной особенностью для штангенинструментов является наличие линейного нониуса (дополнительной шкалы) для отсчета целых и дробных величин цены деления штанги.

2. Ознакомиться с устройством штангенциркуля:

- а) изучить все части и их назначение (рисунок 3, а);
- б) освоить устройство нониуса штангенциркуля (рисунок 3,б).

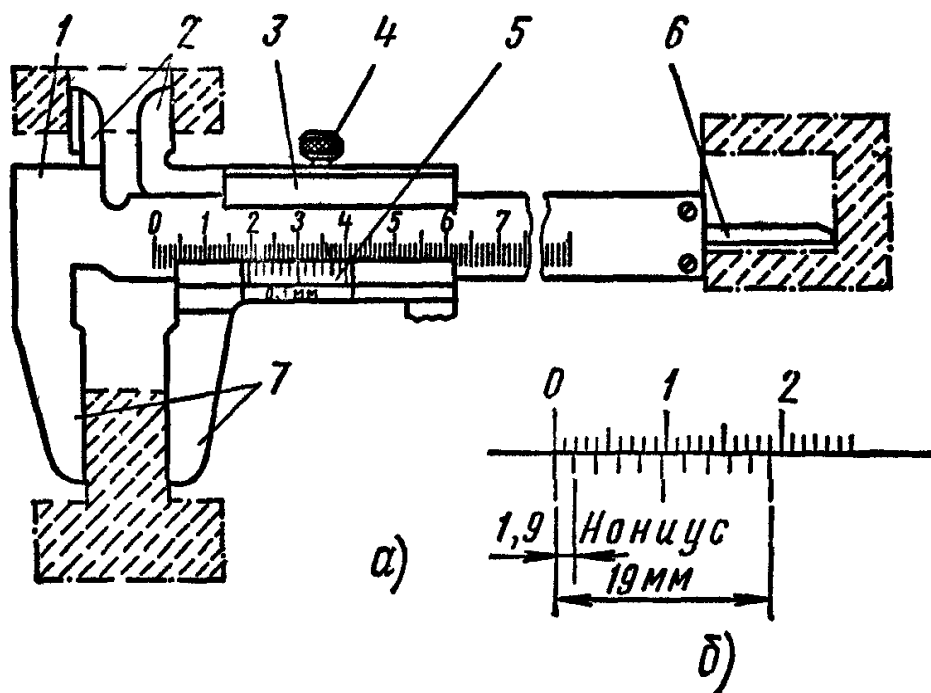


Рисунок 3 - Штангенциркуль:

а - штангенциркуль ШЦ-1: 1 - штанга, 2, 7 - губки, 3 - подвижная рамка, 4 – зажим, 6 - шкала нониуса, 6 — линейка глубиномера; б — нониус

3. Подготовить штангенциркуль к работе:

а) проверить комплектность инструмента;

б) произвести наружный осмотр: губки и торец штанги должны быть в полном порядке; на измерительных поверхностях не должно быть следов коррозии, забоин, царапин, затупленных острых концов губок или других дефектов, влияющих на точность измерения; штрихи и цифры шкал должны быть отчетливыми и ровными; проверить взаимодействие отдельных частей штангенциркуля, плавность хода рамки 3, параллельность губок 2 и 7, нет ли перекоса, тугого передвижения движка рамки;

в) проверить нулевое положение штангенциркуля: привести в соприкосновение губки штангенциркуля. Губки по всей длине должны быть параллельными. Зазора по краям губок не должно быть. Нулевой штрих нониуса должен совпадать с нулевой риской основной шкалы; размер просвета между измерительными поверхностями сведенных губок штангенциркуля оценивают при дневном освещении «на глаз». При отсутствии просвета между губками для наружных измерений или при небольшом просвете (не более 6 мкм) должны совпадать нулевые штрихи нониуса с начальным штрихом основной шкалы, если инструмент не отрегулирован, то в фактическое показание инструмента нужно вносить соответствующую поправку, равную начальной погрешности, но с обратным знаком; случае большого несовпадения нулевых штрихов необходимо отжать винты нониуса, сдвинуть нониусную пластинку до совпадения штрихов и закрепить ее винтами.

4. Выполнить измерения линейных размеров детали, предложенной преподавателем, результаты записать в тетрадь.

5. Определить с помощью штангенциркуля площадь сечения кабеля, результаты записать в тетрадь.

Площадь сечения кабеля определите по формуле  $S = \pi d^2/4$

6\*. Предложите метод измерения линейных размеров детали с наибольшей точностью.

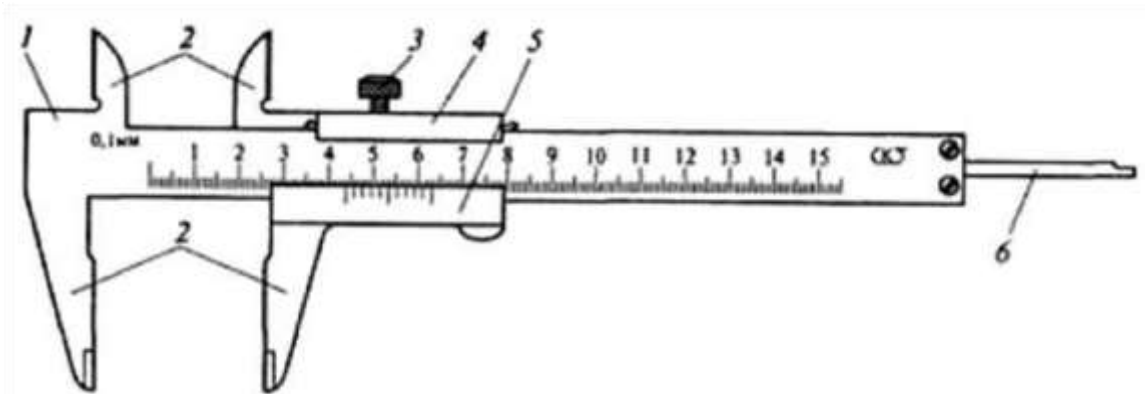


Рисунок: Штангенциркуль ШЦ-1:1-штанга, 2-измерительные губки, 3-зажим рамки, 4- рамка, 5 –нониус, 6-линейка глубиномера

Приемы измерения:

а) наружных поверхностей

Измеряемую деталь помещают между рабочими поверхностями длинных губок, слегка поджимая ее к неподвижной губке. Затем небольшим усилием большого пальца правой руки перемещают подвижную губку до соприкосновения с деталью и закрепляют положение рамки стопорным винтом. По окончании измерения осторожно снимают с детали штангенциркуль и отсчитывают по нониусу размер.

б) внутренних поверхностей

Размеры паза или отверстия у деталей измеряют короткими губками. Губки вставляют в отверстие (паз), раздвигая их до полного соприкосновения со стенками отверстия и фиксируя положение рамки стопорным винтом (следует особо тщательно найти положение губок, чтобы размер, взятый на штангенциркуле, соответствовал размеру детали). По окончании измерения штангенциркуль осторожно снимают с детали и результат измерения считывают по нониусу.



в) глубины

Глубину измеряют стержнем глубиномера, расположенным в штанге штангенциркуля. При этом торцовую часть штанги ставят на измеряемую деталь и усилием большого пальца правой руки перемещают подвижную губку вниз до упора концом глубиномера в дно или уступ детали. Это положение рамки закрепляют стопорным винтом и результат измерения считывают по нониусу.

Правила чтения показаний штангенциркуля:

Отсчет показаний штангенциркуля ведут при помощи двух шкал: миллиметровой на штанге и шкалы *нониуса*, которая нанесена на нижнюю скошенную часть рамки. "Секрет" измерения десятых долей миллиметра кроется в устройстве нониуса. Длина его шкалы, равная 19 мм, разделена на 10 частей, следовательно, цена каждого деления составляет:  $19:10 = 1,9$  мм. При полностью сомкнутых губках штангенциркуля нулевые (начальные) штрихи нониуса и штанги совпадают (рис. 1, а).

Внимательно присмотритесь к шкалам и вы увидите, что первый штрих нониуса (1,9 мм) немножко не доходит до второго штриха шкалы на штанге (2 мм). Такая особенность нониуса ( $2 - 1,9 = 0,1$  мм) позволяет производить измерения с точностью до 0,1 мм.

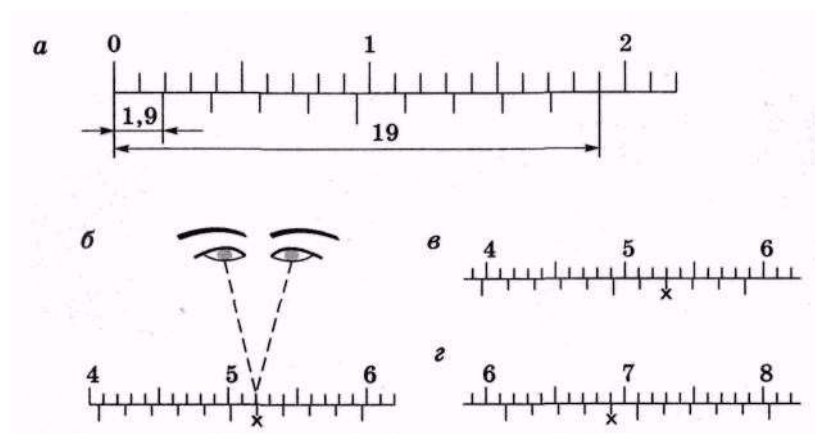


Рис.2 Устройство нониуса (а) и снятие показаний штангенциркуля

б)  $40 + 6 \times 0,1 = 40,6$  мм; в)  $39 + 7 \times 0,1 = 39,7$  мм; з)  $61 + 4 \times 0,1 = 61,4$  мм

Целое число миллиметров в определяемом размере отсчитывают от нулевого деления на шкале штанги до нулевого деления на шкале нониуса.

*Обратите внимание:* цифры 1,2,3 и т.д. на штанге обозначают соответственно 10, 20,30 и т.д. миллиметров, а нумерация штрихов на обеих шкалах начинается с нуля.

Установив целую часть размера, ищут ее дробную часть, если нулевой штрих нониуса смещен несколько вправо от найденного штриха штанги. Находят тот штрих на шкале нониуса, кото-

рый наиболее точно совпадает с любым штрихом шкалы штанги. Например, мы видим (рис. 1, б), что это шестой штрих нониуса. Следовательно, дробная часть размера равна  $6 \times 0,1 = 0,6$  мм, а весь проверяемый размер —  $40 + 0,6 = 40,6$  мм. На рисунке 1, в показан размер, который равен  $39 + 0,7 = 39,7$  мм, на рисунке 40, г — размер  $61,4$  мм.

Помните: при отсчете показаний штангенциркуля его нужно держать ровно и строго перед глазами.

При работе со штангенциркулем необходимо быть осторожным, чтобы не пораниться острыми концами его губок или глубиномером.

### Задания для практического занятия:

1. Ознакомиться с устройством и приемами измерения штангенциркулями.
2. Обмерить втулку с глухим отверстием.

### Порядок выполнения отчета по практической работе

Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.

1. Определите действительные размеры всех диаметров и длин измеряемой детали с помощью штангенциркуля.
2. Результаты измерений свести в таблицу, где указать номер образца, инструмент и результат измерения.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Номер образца      |  |
| Тип штангенциркуля |  |
| $L_1$              |  |
| $L_2$              |  |
| ...                |  |
| $L_n$              |  |
| $d_1$              |  |
| $d_2$              |  |
| ...                |  |
| $d_n$              |  |
| Глубина отверстия  |  |

( $L_1; L_2; \dots L_n$  – длины элементов образца;  $d_1; d_2; \dots d_n$  – диаметры элементов образца)

3. Выполните эскиз детали с указанием размеров.

### Образец отчета по практической работе

|               |   |
|---------------|---|
| Номер образца | 5 |
|---------------|---|

| Тип штангенциркуля | ШЦ-1    |
|--------------------|---------|
| $L_1$              | 10,5 мм |
| $L_2$              | 24,8 мм |
| $L_3$              | 45,0 мм |
| $L_4$              | 22,8 мм |
| $d_1$              | 40,3 мм |
| $d_2$              | 55,8 мм |
| $d_3$              | 32,6 мм |
| $d_4$              | 28,7 мм |

### **Список литературы:**

#### **Основные источники:**

1. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

2. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

3. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

### **Контрольные вопросы**

1. Как производится измерение штангенциркулем наружных и внутренних размеров деталей, а также глубин глухих отверстий и уступов?
2. Какие правила надо соблюдать при обращении со штангенинструментами?
3. Укажите, какую роль играют измерения?
4. Расскажите в чем принципиальная разница между измерением и контролем размеров детали?
5. Перечислите основные методы измерений.
6. Где применяют штангенинструменты?
7. Каковы устройства и виды штангенинструментов?
8. Расскажите об устройстве нониуса штангенциркуля.

## Практическая работа № 4

**Подтема 4.2:** Изучение устройств измерительных приборов. Проведение измерения с использованием различного измерительного инструмента (штангенциркуль, микрометрический инструмент)

### Цель работы:

а) освоение приемов применения штангенциркуля для определения размеров деталей и проверка соответствия этих размеров заданным на эскизе или чертеже, т.е. определение годности контролируемых деталей;

б) освоение приемов использования гладких микрометров для измерения размеров деталей и проверка соответствия этих размеров заданным на эскизе или чертеже, т.е. определение годности контролируемых деталей.

### Задание:

1. Изучить конструкцию штангенциркуля, рассмотреть порядок отсчета показаний и определить результаты измерений по шкалам его штанги и нониуса, освоить приемы измерения размеров деталей разных форм.

Провести измерения на контролируемой детали и оценить ее годность.

2. Изучить конструкцию гладкого микрометра, рассмотреть порядок отсчета показаний и определения результатов измерения по шкалам его стебля и барабана. Освоить приемы измерения размеров деталей разных форм, провести измерения на контролируемой детали и оценить ее годность.

Выполнить отчет в письменном виде.

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: Учебно-методическая литература, тетрадь, ручка, карандаш, линейка

**Материальное оснащение:** макет штангенциркуля, штангенциркули ШЦ-1-125—0,1 (ГОСТ 166—89), ШЦ-Н-250—630-0,05 (ГОСТ 166—89), ШЦ-Ш-0—500-0,05 (ГОСТ 166—89), детали, эскизы или чертежи деталей, макет гладкого микрометра, гладкий микрометр, детали, эскизы или чертежи деталей.

**Измеряемая деталь:** деталь типа «вал».

### Основные сведения

#### 1. Штангенциркуль

Штангенциркуль используется для определения наружных и внутренних диаметров, линейных размеров, глубин канавок и отверстий, а также расстояний между уступами. Некоторые модификации позволяют наносить разметку на поверхности заготовок. Инструмент применяется для измерения обрабатываемых деталей на механических и слесарных производственных участках,

контроля выработки изнашиваемых поверхностей при проведении ремонта оборудования, благодаря простоте в освоении используется в домашних мастерских.

### *Конструкция штангенциркуля*

Представленный на рис. 1 штангенциркуль ШЦ-1.

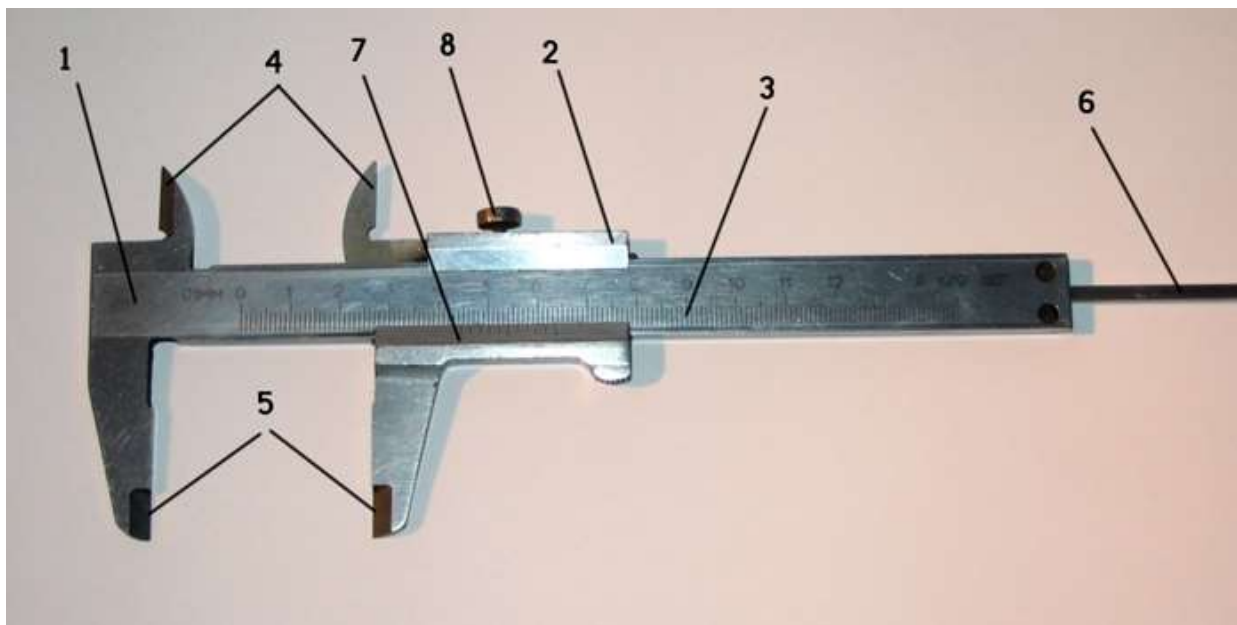


Рис.1. Штангенциркуль типа ШЦ-1: 1 - штанга; 2 – рамка; 3 - измерительная шкала; 4 - верхние губки; 5 - нижние губки; 6 – глубиномер; 7 - шкала нониуса; 8 - зажимной винт

Выбор штангенциркуля для конкретной задачи определяется габаритами, конструктивными особенностями детали и требованиями к точности размеров. Инструменты различаются следующими параметрами:

- **Диапазоном измерений.** Длина шкалы на штанге составляет от 125 до 4000 мм.
- **Точностью.** Распространенные модификации имеют погрешность 0.1, 0.05, 0.02 и 0.01 мм.
- **Функционалом.** Существуют штангенциркули с глубиномером и без него.
- **Количеством и формой мерительных поверхностей.** Губки односторонних и двухсторонних инструментов бывают плоскими, заостренными или закругленными.
- **Конструкцией отсчетного устройства.** Оно бывает нониусным, механическим часового типа или электронным.

Штангенциркули изготавливаются из износостойких инструментальных сталей, а их мерительные поверхности могут быть усилены твердосплавными напайками. Для разметки деталей на незаостренные губки устанавливают резцы (рис. 2), комплектующиеся державками и зажимными винтами.



### *Порядок измерений*

Инструмент и деталь нужно подготовить к работе: удалить загрязнения, свести губки вплотную и убедиться в том, что показания соответствуют «0». Для измерения наружного диаметра или линейного размера необходимо:

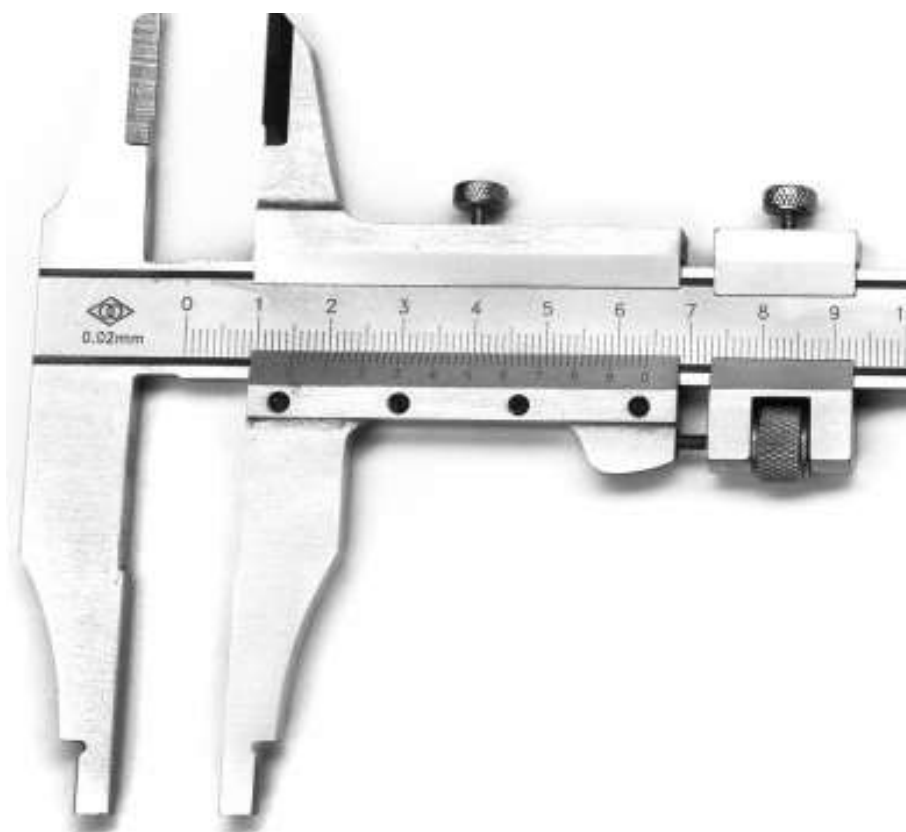
- Развести губки путем передвижения рамки;
- Сдвинуть до плотного прилегания к контрповерхостям;
- Зафиксировать положение рамки стопорным винтом;
- Вывести штангенциркуль для оценки полученных результатов.

Чтобы измерить внутренний размер, губки сводят в «0», а затем раздвигают до соприкосновения с контрповерхностями. Если конструктивные особенности детали позволяют увидеть шкалу, то показания считывают без фиксации и выведения.

Для измерения глубины отверстия:

- Перемещением рамки выдвигают глубиномер;
- Опускают его в отверстие до дна и прижимают к стенке;
- Перемещают штангу до упора в торец;
- Фиксируют стопорным винтом и выводят.

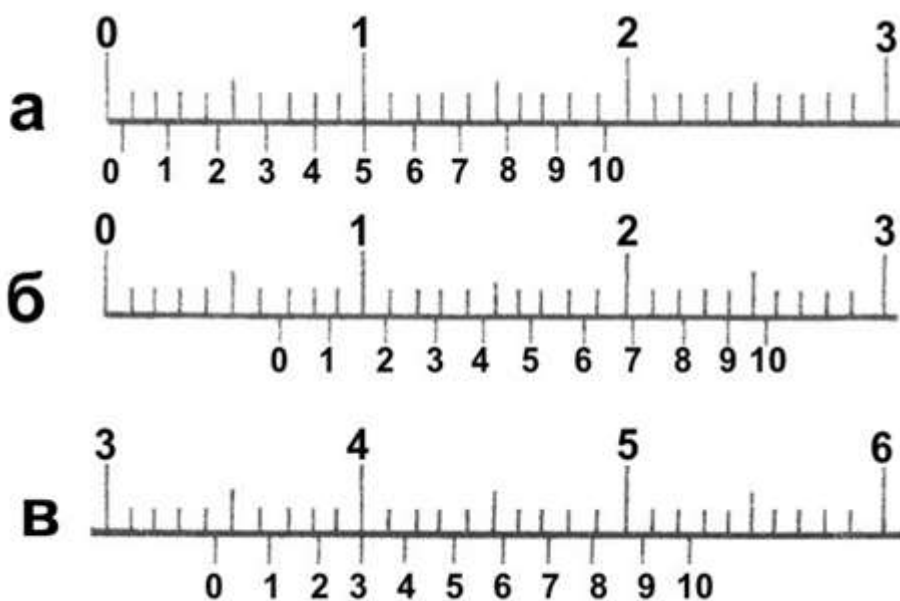
Точность результатов зависит от правильности позиционирования губок относительно детали. Например, при определении диаметра цилиндра штанга должна пересекаться или скрещиваться с его продольной осью под прямым углом, а при измерении длины – располагаться параллельно. В штангенциркулях типа ШЦ-2 и ШЦ-3 есть дополнительная рамка, которая подвижно соединяется с основной микрометрическим регулировочным винтом (рис.3). Такая конструкция упрощает позиционирование инструмента. При проведении замеров дополнительную рамку фиксируют на штанге, а положение основной регулируют вращением микрометрического винта.



### *Считывание результатов*

#### *По нониусной шкале*

Количество целых миллиметров отсчитывается от нулевого деления на рейке до нулевого деления нониуса. Если они не совпадают, то размер содержит доли миллиметра, соответствующие точности инструмента. Чтобы определить их, необходимо на нониусе отсчитать от нуля до штриха, совпадающего с риской на штанге, а затем умножить их количество на цену деления.



На рисунке 4 показаны размеры: а – 0.4 мм, б – 6.9 мм, в – 34.3 мм. Цена деления нониуса 0.1 мм

### *По часовому индикатору*

Количество целых миллиметров отсчитывают на штанге от нуля до последней риски, не скрытой под рамкой. Доли определяют по индикатору: номер деления, на котором остановилась стрелка, умножают на его цену.



На рисунке 5 показан размер 30.25 мм. Цена деления индикатора 0.01 мм.

### *По цифровому табло*

Здесь считать не нужно, размер отображается на дисплее.



Для определения внутреннего размера, снятого инструментом с радиусными мерительными поверхностями (нижние губки на рис. 3), к показаниям на шкале добавляют их толщину, которая указана на неподвижной губке. Чтобы посчитать наружный размер, снятый штангенциркулем с резцами (рис. 2), их толщину отнимают от показаний на шкале.



## **Разметка**

Обычный штангенциркуль с заостренными мерительными поверхностями справляется с базовыми разметочными операциями. Упирая одну губку в боковину детали, кончиком второй можно нанести черту на перпендикулярную ей поверхность. Линия получается равноудаленной от торца и копирует его форму. Чтобы начертить отверстие, нужно накернить его центр: углубление служит для фиксации одной из губок. Подобным образом можно использовать любой прием начертательной геометрии.

Твердосплавные напайки и резцы оставляют заметные царапины на деталях из сталей твердостью выше 60 HRC. Существуют также узкопрофильные штангенциркули, разработанные исключительно для разметки.

Почему возникают ошибки при измерениях

Наиболее распространенные ошибки, снижающие точность результатов измерений исправным инструментом:

- Чрезмерное давление на рамку вызывает перекося относительно штанги. Такой же эффект получается, если при измерении нижними губками сводить штангенциркуль за верхние.
- Установка губок на галтели, фаски и скругления.
- Перекосы при позиционировании.
- Нарушение калибровки инструмента.

Первые три ошибки чаще всего возникают от недостатка опыта, и уходят с практикой. Последнюю нужно предотвратить на этапе подготовки к измерениям. Проще всего выставить «0» на электронном штангенциркуле: для этого там предусмотрена кнопка (на рис. 6 кнопка «ZERO»). Часовой индикатор обнуляется вращением винта, расположенного в его нижней части. Чтобы откалибровать нониус, отпускают винты крепления к рамке, передвигают его в нужное положение и снова фиксируют.

Деформации элементов штангенциркуля и износ мерительных поверхностей делают инструмент непригодным к использованию. Для снижения количества брака на производстве штангенциркули проходят периодическую поверку в метрологических службах. Для проверки точности инструмента и приобретения навыков в бытовых условиях можно измерять детали, размеры которых заранее известны: например, хвостовики сверл или кольца подшипников.

## **2.Микрометр**

При работе часто появляется потребность высокоточного измерения толщины стенок деталей, что сделать можно при наличии узкоспециализированного инструмента. К таковым инструментам относится микрометр, имеющий много общего со штангенциркулем. Однако этот прибор

имеет свои технические особенности, поэтому как пользоваться микрометром, знают далеко не многие мастера, имеющие в распоряжении соответствующий измерительный инструмент.

### ***Конструкция прибора и как он работает***

Микрометр МК относится к категории измерительных инструментов, предназначенных для проведения высокоточных замеров. Высокая точность измерений обеспечивается конструкцией рассматриваемого инструмента. К основным составляющим частям этого измерительного прибора относятся:

1. Скоба или дужка, имеющая С-образную конструкцию
2. Стебель — измерительная часть, на которой находится шкала
3. Рабочая часть, состоящая из пятки и шпинделя

Если взять в руки микрометр впервые, то возникает вопрос, как ним надо правильно пользоваться. Ведь внешне прибор хотя и имеет простую конструкцию, но при попытке измерить что-либо, возникает много трудностей. Чтобы произвести правильные измерения микрометром, надо разобраться с его устройством и принципом работы детально.

Работа измерителя заключается в перемещении подвижного винта, который соединен с измерительной осью. Перемещение винта способствует его отклонению от нулевой отметки. Для выявления показаний размеров детали, на стебле прибора имеется шкала, цена деления которой составляет 0,5 мм, что зависит от точности микрометра.

Чтобы разобраться, как надо пользоваться микрометром, требуется научиться читать шкалу этого инструмента. Как и со шкалой штангенциркуля, для снятия замеров микрометром, требуется соответствующий подход. Для этого прибор оснащен двумя шкалами:

- Неподвижная или основная — расположена на стебле, и ее еще называют круговой. Неподвижная шкала имеет разметку, шаг деления которой составляет 1 мм между большими рисками и 0,5 мм между большой и малой
- Подвижная или крутящаяся (нониусная) — происходит исчисление доли миллиметра. Для уточнения размера детали, понадобится сложить полученные результаты на подвижной и неподвижной части

***Подвижный барабан имеет 50 делений, а один оборот его соответствует значению в 0,5 мм.***



На торцевой части рассматриваемого инструмента находится трещотка, которая предназначена для того, чтобы исключить повреждение измеряемой детали. При соприкосновении подвижного шпинделя с измеряемой деталью, происходит прокручивание трещотки. Это прокручивание и есть сигналом о том, что можно производить измерения. Перед тем, как научиться измерять микрометрами, требуется разобраться с их видами. Знать виды микрометров надо, чтобы выбрать инструмент для соответствующих измерительных работ.

### ***Виды измерителей и их назначение***

Рассматриваемые виды измерительных устройств классифицируются по такому признаку, как цель измерений. Если возникла потребность воспользоваться рассматриваемым инструментом, то в материале подробно описана инструкция.



### ***Какие микрометры бывают по типу индикации***

Индикатор или способ выявления показаний инструмента может выполняться по-разному. В зависимости от модели прибора, они бывают следующих видов:

1. ***Аналоговые*** — это самые простые устройства, которые у многих мастеров остались еще с советских времен. Сегодня такие устройства также можно приобрести, к примеру, в интер-

нет магазине Цилиндр. Они имеют простую конструкцию, что является главным и непосредственным достоинством. Простота отражается на долговечности измерительного инструмента. К числу достоинств относится цена, составляющая от 250 гривен в Цилиндре. Есть и недостаток у аналоговых микрометров — это трудности измерений, но и с этим можно справиться, если научиться работать прибором.



2. **Стрелочные, часовые или рычажные** — усовершенствованная модель аналоговых устройств, которые в конструкции имеют дополнительно шкалу со стрелочным указателем. Это облегчает применение измерительного МК, так как показания отображаются на шкале за счет перемещения стрелки. Их недостаток в том, что достаточно прибор уронить, чтобы он вышел из строя. Стоят стрелочные устройства дороже аналоговых, поэтому стоит ли покупать такой инструмент, зависит от предпочтений



3. **Цифровые** — научиться пользоваться этими устройствами проще всего, так как показания указываются непосредственно на дисплее. Однако главное достоинство цифровых измерителей не в простоте применения, а высокой точности, так как они позволяют получать информацию с точностью до сотых и даже тысячных долей миллиметров. При этом стоят они в 2-3 раза дороже стрелочных, и также выходят из строя, если уронить их. Покупать цифровые модели рационально только в таких случаях, когда приходится проводить измерения в больших объемах, а также при необходимости получения результатов с высокой точностью



4. *Лазерные* — это самые современные модели, работа которых связана с анализом лазерного луча. При помощи специального фотозлемента выполняется расчет разницы отклонения луча, и уже готовые данные выводятся на дисплей. Применяются они преимущественно в контрольно-измерительных лабораториях, когда важна максимальная точность конечных сведений. В быту практически не применяются, так как стоят достаточно дорого, а также требуют бережного ухода.



Если на аналоговых и стрелочных приборах время получения результатов зависит от самого пользователя, так как показания выявляются вручную, то на цифровых и лазерных это происходит в автоматическом режиме. Время автоматического измерения длится несколько секунд, и после пользователь может использовать полученные сведения в своих целях.

### *Какими бывают микрометры по области применения*

Микрометры принадлежат к категории узкоспециализированных измерительных инструментов, которые нашли свое применение в разных сферах, где важна высокая точность. В зависимости от деталей, которые необходимо измерить, рассматриваемые приборы бывают следующих видов:

1. Гладкие — обычный механический измеритель, которым выполняются работы по выявлению размеров круглых и плоских деталей. Обычно применяется для уточнения точного диаметра детали, а также его сечения
2. Зубомер — вид механического микрометра, оснащенный конусообразными насадками, за счет которых можно померять ширину паза или размер зубьев
3. Измеритель для труб — узкоспециализированный вид, предназначенный для снятия замеров неровной и бугристой поверхности на трубах
4. Толщиномер — измеритель для выявления точных показаний толщины листовых материалов
5. Универсальные приборы — имеют функцию замены насадок, что позволяет использовать один инструмент для измерения разных видов деталей. Их главный недостаток в том, что способность смены насадок влияет на качество проводимых измерений
6. Проволочные — узкоспециализированный прибор, главное назначение которого в том, чтобы уточнять размеры проволочных деталей, а также шариков из подшипников
7. Призматический прибор — свое название инструмент получил за счет специфической конструкции в виде призмы. Применяется устройство для выявления диаметра лезвия и ножей
8. Канавочный — имеет специальный щуп для измерения глубины канавок. Щуп утапливается в канавке, размер которой надо узнать, и производятся соответствующие измерения
9. Резьбовые устройства — имеются специальные насадки, которые размещаются в конструкции резьбового соединителя. Одна часть насадки имеет острый наконечник, а вторая в виде паза. Приборы позволяют замерять метрические и дюймовые типы резьбы
10. Двухшкальный микрометр — конструктивно имеет вид двойного микрометра, который предназначен для уточнения размеров деталей сложных форм и конструкций
11. Приборы для измерения горячего проката — инструмент для измерения толщины проката при его прохождении через щипцы. Устройство оснащено специальным колесом, на котором имеется специальная разметка
12. Нутрометр — используется для контроля внутреннего диаметра вытачиваемых деталей





Обычно из всех видов приборов, в хозяйстве используется не более двух. Перед тем, как начинать применение инструмента с целью проведения измерений, его следует откалибровать. Что такое калибровка, зачем она нужна и как проверяется измеритель на точность показаний, выясним подробно.

### ***Калибровка микрометра и его точность***

Перед каждым применением рассматриваемый тип инструмента нуждается в настройке. Эта настройка связана с тем, что измеритель следует выставить на точность измерений. Чтобы разобраться в вопросе о том, что прибор настроен правильно, понадобится выполнить такие манипуляции:

1. Удалить с поверхности губок загрязнения и остатки деталей. Для этого используется исключительно тонкий лист бумаги, но никак не наждачная бумага или камень. Инструкция по очистке поверхности губок микрометра имеет следующий вид — сначала надо расположить лист бумаги между губками, и свести их, а затем аккуратно и медленно извлечь его так, чтобы он не порвался
2. Воспользоваться эталонными образцами, чтобы узнать точность показаний. Эталонный образец представляет собой прямоугольную стальную деталь, на которой указывается точный ее размер. Установив эту деталь между губками, по показаниям выявляется совпадение измерений
3. Проверка исправности — это относится к стрелочным и цифровым измерителям. В стрелочных устройствах из строя может выйти указатель, а на цифровых разрядиться батарейка

После проверочных манипуляций инструмента, можно приступить к измерительным процедурам. Чтобы измерить деталь микрометром, не обязательно для этого обращаться к специалистам. Надо научиться пользоваться этим узкоспециализированным устройством, тем более, если он имеется в хозяйстве.



Инструкция по применению инструмента — выставляем прибор на ноль

Чтобы произвести необходимые измерительные манипуляции, следует первоначально инструмент установить на ноль. Установка нуля нужна, чтобы получить максимально-точные измерения. Как выставить микрометр на ноль, знают не многие, поэтому имеется инструкция:

1. Очистить поверхность лапок с помощью листа бумаги
2. Свести лапки прибора до упора
3. Зажать фиксирующий винт
4. Риски на шкале должны совпадать с нулевой отметкой
5. Если они не совпадают, тогда при помощи стебля необходимо произвести настройку, воспользовавшись специальным ключом. Такой настроечный ключ прилагается к инструментам

Настройка проводится до момента, пока не будет совпадение рисок с нулевой отметкой. Только после этого можно приступать к проведению измерительных манипуляций. Если в комплектации нет ключа, тогда для настройки нуля понадобится открутить крепление трещотки, затем отцентрировать накатку до момента совмещения с «0». Чтобы зафиксировать в таком положении, нужно закрутить трещотку. После этого прибор готов к работе, и можно перейти на стадию обучения, как надо пользоваться микрометром.



*Учимся проводить измерения микрометром правильно*



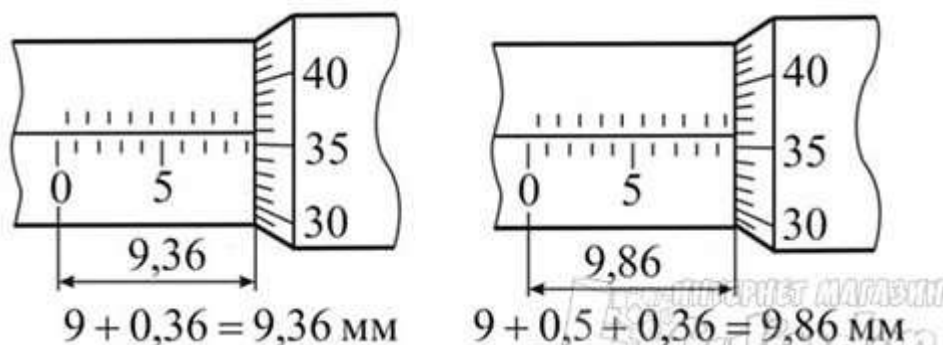
Сложности при измерительных манипуляциях возникают не при установке ноля, а при считывании показаний. Как зафиксировать деталь и уточнить ее размеры, разобраться сможет каждый, а вот считать полученные размеры — это дело требует соответствующего подхода. Как происходит процедура измерения при помощи микрометра, выясним подробно:

1. Для начала надо понимать, что неподвижная шкала, которая имеет вертикальное расположение, является основной. Вторая подвижная шкала является дополнительной, и она нужна для того, чтобы определить сотые доли миллиметров. Зная основу, можно приступить к проведению замеров

2. Неподвижная вертикальная шкала разделена прямой (нулевой линией). Значения, которые находятся ниже этой линии, являются основными. Риски сверху линии — это десятые доли миллиметров, которые указываются после запятой.

3. Значения на подвижной шкале являются сотыми, и их необходимо сложить с полученными данными, которые находятся выше нулевой отметки

4. Теперь приступаем к измерениям. После фиксации измеряемой детали в губках прибора, следует произвести расчет. Сначала выясняется целое число на основной шкале снизу. Для этого ниже приведен пример, по которому будет ориентироваться для уточнения размера



5. По первой схеме видно, что для начала уточняем целое число, которое равно значению «9». Это значит, что деталь имеет толщину 9 мм. Далее выясняем значения после запятой, то есть сотые доли

6. Смотрим на верхнюю шкалу неподвижного основания. Если после целого числа в нижней части сверху нет риски, значит сразу надо переходить к выявлению показаний на подвижной шкале. На рисунке это значение составляет 0,36 мм. В итоге получается, что значение равно 9,36 мм

7. Если же на неподвижной шкале сверху есть риска после целого числа снизу, значит прибавляется к значению 0,5 мм. В итоге получаем значение следующей величины 9,86 мм

Если вместо аналогового прибора применяется стрелочный, тогда принцип измерительных манипуляций имеет следующий вид:

- Сначала выясняется целое число по показанию стрелки микрометра

- Затем по нониусной шкале определяются сотые доли миллиметров

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с правилами безопасности при выполнении работы с помощью штангенциркуля.
2. Повторить названия элементов штангенциркуля, используя макет штангенциркуля, средства измерения (штангенциркуль ШЩ-1-125-0,1) и учебник по предмету «Допуски и технические измерения».
3. Рассмотреть порядок отсчета показаний штангенциркуля.
4. Определить годность выданного инструмента для проведения контроля размеров изделия.
5. Изучить чертеж или эскиз детали.
6. Выполнить измерения размеров имеющейся детали и записать результаты измерений.
7. Оценить годность контролируемой детали.
8. Ознакомиться с правилами безопасности при выполнении работ с помощью гладкого микрометра.
9. Повторить названия элементов гладкого микрометра, используя укрупненный макет микрометра, средство измерения (гладкий микрометр) и учебник по предмету «Допуски и технические измерения».
10. Рассмотреть порядок отсчета показаний гладкого микрометра.
11. Определить годность выданного инструмента для проведения контроля размеров изделия.
12. Изучить чертеж или эскиз детали.
13. Выполнить измерения размеров имеющейся детали и записать результаты измерений.
14. Оценить годность контролируемой детали.
15. Составить отчет.

**Данные, полученные в результате контроля штангенциркулем и гладким микрометром соответствующих размеров:**

| Данные, полученные в результате контроля штангенциркулем |                           | Данные, полученные в результате контроля гладким микрометром |                           |
|--|---------------------------|--|---------------------------|
| Размер, мм   | Действительный размер, мм | Размер, мм   | Действительный размер, мм |
|  |                           |  |                           |
|  |                           |  |                           |
|  |                           |  |                           |
|  |                           |  |                           |

## **Заключение о годности контролируемой детали**

### **Список литературы:**

#### **Основные источники:**

1. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М.: Академия, 2005

2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. Нормирование точности. М.: Академия, 2004

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника

2. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.

3. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

#### **Контрольные вопросы**

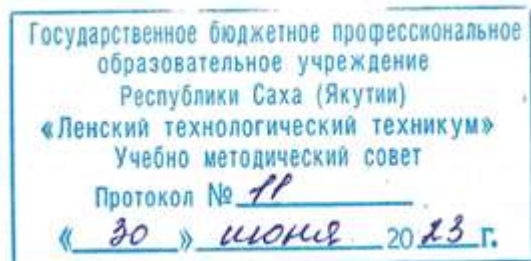
1. Какие типы штангенинструментов называют штангенциркулями?
2. Какие существуют виды штангенциркулей?
3. Какие размерные параметры деталей характеризуют вид штангенциркуля?
4. Из каких элементов состоит штангенциркуль ШЦ-1?
5. С какой целью используется нониус?
6. С какой точностью можно контролировать размеры с помощью штангенциркуля?
7. С какой точностью контролируются размеры деталей микрометром?
8. Из каких элементов состоит микрометр?
9. Какова цена деления барабана микрометра?
10. Каким образом определяются результаты измерений размеров микрометром?
11. В каком случае деталь считается годной?
12. В каком случае нельзя проводить контроль изделий микрометром?
13. С какой целью используется трещотка?
14. Какие элементы микрометра должны плотно касаться поверхности контролируемой детали при проведении измерений?

### ***Самостоятельная работа №8***

Сообщения по теме: «Средства измерения и контроля линейных и угловых величин».

«Классификация измерительных приборов и средств контроля». «Виды измерительных средств»

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»



**Контрольно-оценочные средства для рубежного контроля  
учебной дисциплины ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения  
основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Ленск 2023 год

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** соответствуют рабочей программе дисциплины, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии 18.01.29 «Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 года № 921.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

Разработчик:

Лучина Галина Алексеевна, преподаватель, мастер производственного обучения ГБПОУ РС(Я)  
«Ленский технологический техникум».

Рассмотрены и рекомендованы предметно-цикловой комиссией «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 11 « 29 » июня 2023г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ И.Л. /Паршутина И.Л./

## 1. Общие положения

**Целью** создания **Контрольно-оценочных средств (КОС)** является установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям рабочей программы учебной дисциплины. Каждое оценочное средство обеспечивает проверку усвоения конкретных элементов учебного материала.

**КОСы предназначены** для определения уровня освоенных умений, усвоенных знаний и овладения компетенциями, т.е. способностью обучающегося применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

**Объектом применения КОС** является измерение уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения при проведении текущего, рубежного и промежуточного контроля успеваемости по дисциплине.

## 2. Паспорт контрольно-оценочных средств

### 2.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС освоенными умениями и усвоенными знаниями.

В результате контроля по освоению учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций:

| <b>Результаты обучения: умения, знания и общие и профессиональные компетенции</b>                     | <b>Показатели оценки результата</b>  | <b>Форма оценивания</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Знать:</b><br><b>31.</b> основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное распознавание основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>• Верное применение основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации в решении практических задач при измерениях;</li></ul> | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>32.</b> основы государственного метрологического контроля и надзора;                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ государственного метрологического контроля и надзора;</li><li>• Обоснованное применение основ обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических задач;</li></ul>                | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>33.</b> основы метрологии и принципы технических измерений;  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ метрологии и принципов технических измерений;</li><li>• Обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических</li></ul>   | <i>1 или 0 балл</i>     |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
|   | задач;  |                     |
| 34. обозначение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);</li> <li>• Правильное обозначение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 35. виды измерительных средств;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение видов измерительных средств;</li> <li>• Правильное распознавание видов измерительных средств;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 36. методы определения погрешностей измерений;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение методов определения погрешностей измерений;</li> <li>• Верное использование методов определения погрешностей измерений;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 37. система допусков и посадок;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение систем допусков и посадок;</li> <li>• Правильное распознавание систем допусков и посадок;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 38. параметры шероховатости;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение параметров шероховатости;</li> <li>• Правильное распознавание параметров шероховатости;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 39. устройство, условия и правила применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное распознавание устройства контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры</li> <li>• Обоснованный выбор условий и правил применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| У1. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное оформление технологической и технической документации в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> |                     |
| У2. обоснованно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснование выбора и применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>• Правильно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   | <i>1 или 0 балл</i> |
| У3. свободно читать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное свободное чтение и понимание технологи-</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| и понимать технологическую документацию с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений ( посадки), указания о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости; | <p>ческой документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений ( посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Грамотное использование технологической документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений ( посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> |                     |
| У4. определять предельные отклонения размеров по технологической документации;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснование определения предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>Верное определение предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   | <i>1 или 0 балл</i> |
| У5 определять допуск размера, годность детали по результатам измерения;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснование определения допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>Правильное определение допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   |                     |

| Коды проверяемых компетенций   | Показатели оценки результата   | Оценка (да / нет) |
|--|--|-------------------|
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснованность выбора вида типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>Адекватная самооценка уровня и эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> <li>Соответствие подготовленного плана собственной деятельности по защите информации требуемым критериям;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи;</li> <li>Совпадение результатов самоанализа и экспертного анализа эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> </ul> |                   |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснованность выбора метода решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>Использование оптимальных, эффективных методов решения профессиональных задач;</li> <li>Принятие решения за короткий промежуток времени;</li> </ul>   |                   |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</li> <li>• Грамотное использование оптимальных, эффективных методов поиска, анализа и оценки информации;</li> <li>• Нахождение необходимой информации за короткий промежуток времени;</li> </ul>  |  |
| <p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>• Соответствие требованиям использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>• Эффективное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> </ul>   |  |
| <p>ПК 1.1. Выполнять монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований к выполнению монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени на монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul>                                |  |
| <p>ПК 1.2. Проводить наладку и ремонт автоматических станций, установок электрозащиты</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul>         |  |
| <p>ПК 1.3. Обеспечивать наладку и ремонт измерительных приборов противокоррозионной защиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты</li> </ul> |  |
| <p>ПК 1.4. Выполнять</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное использование принятых требований пра-</li> </ul>  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| правила техники безопасности, пожарной безопасности                       | <p>вил техники безопасности, пожарной безопасности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдение алгоритма требований правил техники безопасности, пожарной безопасности.</li> </ul>  |  |
| ПК 2.2. Производить текущий ремонт сооружений на трассе и линий связи     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода выполнения текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований выполнению текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Соблюдение алгоритма разработки нормативно-технической документации при выполнении текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Рациональное распределение времени на выполнение текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи</li> </ul> |  |
| ПК 2.4. Обеспечивать своевременное и качественное ведение техдокументации | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное обеспечение своевременного и качественного ведения техдокументации</li> <li>• Соблюдение алгоритма заполнения технической документации.</li> <li>• Рациональное распределение времени на своевременное и качественное ведение техдокументации.</li> </ul>   |  |

Проверка знаний (рубежный контроль, промежуточная и итоговая аттестация) обучающихся осуществляется с помощью выполнения теста в программе MyTest. Применение теста позволяет рефлексивно закрепить изучаемый материал, при этом избежать завышения итоговой оценки.

I. Задачи тестирования: эффективно использовать время урока; включить в активную учебную деятельность обучающихся (100%); повысить интерес обучающихся к изучаемому предмету и профессии в целом.

II. Оценка уровня усвоения изученного материала определяется коэффициентом усвоения знаний, умений и навыков (для всех уровней усвоения).

$K = \frac{e}{P_{\text{общ}}}$ , где  $e$  – количество операций, выполненных правильно в данном тесте;  $P_{\text{общ}}$  – общее количество операций в тесте.

При  $K < 0,7$  оценка «2» (неудовлетворительно)

При  $0,7 < K < 0,8$  оценка «3» (удовлетворительно)

При  $0,8 < K < 0,95$  оценка «4» (хорошо)

При  $0,95 < K < 1,0$  оценка «5» (отлично)

Типовые тестовые задания для оценки знаний З 1, З 4, З 5; умений У 1, У 2, У 3 (рубежный контроль)

**Рубежное контрольное тестирование по разделам 1, 2**  
**Учебная дисциплина**  
**ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения**  
**профессии 18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

**Вариант 1**

**Выберите правильный ответ**

**1. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

Ответы: 1. Сертификат соответствия.

2. Патент.

3. Стандарт.

4. Спецификация.

**2. Международные стандарты соотносятся с:**

Ответы: 1. Корпоративными стандартами;

2. Национальными стандартами;

3. Стандартами организаций;

4. Директивам ISO/IEC;

**3. Укажите цель метрологии:**

Ответы: 1. Обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;

2. Разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности;

3. Разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;

4. Совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

**4. Нормативный документ, который утверждается региональной организацией по стандартизации -**

Ответы: 1. Международный стандарт

2. Национальный стандарт

3. Межгосударственный стандарт

4. Региональный стандарт

**5. Деятельность по установлению норм и правил называется:**

Ответы: 1. Унификацией;

2. Стандартизацией;

3. Коммуникацией;

4. Сертификацией.

## **6. Виды стандартов в РФ:**

Ответы: 1. ГОСТы;

2. ОСТы;

3. Стандарты ИСО;

4. Все перечисленное.

## **7. Вторая стадия разработки стандарта предусматривает:**

Ответы: 1. Анализ полученных отзывов;

2. Подготовку первой редакции стандарта;

3. Подготовку проекта стандарта;

4. Подготовку годового плана по стандартизации.

## **8. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:**

Ответы: 1. Разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

2. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

3. Состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на практическом эксперименте и анализе.

## **9. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:**

Ответы: 1. Применение узаконенных единиц измерения;

2. Определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

3. Проведение измерений компетентными специалистами.

4. Применение измерений согласно специалистам.

**10. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость

2. Взаимозаменяемость

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

## **11. Межотраслевой характер носят стандарты:**

- Ответы: 1. ГОСТов;  
2. ОСТов;  
3. СТП;  
4. ТУ.

**12. Отраслевой характер носят стандарты:**

- Ответы: 1. ГОСТы;  
2. ОСТы;  
3. СТП;  
4. ТУ.

**13. Как называется качественная характеристика физической величины:**

- Ответы: 1. Величина;  
2. Единица физической величины;  
3. Значение физической величины;  
4. Размерность.

**14. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину:**

- Ответы: 1. Действительное;  
2. Искомое;  
3. Истинное;  
4. Номинальное.

**15. Правовые основы стандартизации в России установлены Законом Российской Федерации.....?**

- Ответы: 1. О стандартизации;  
2. О техническом регулировании;  
3. Об обеспечении единства измерений;  
4. О измерении.

**16. Порядок разработки, принятия, введения в действие, применения и ведения общероссийских классификаторов технико-экономической информации устанавливает...?**

- Ответы: 1. ГОСТ;  
2. Госстандарт;  
3. Постановление правительства;  
4. Научный институт.

**17. Основной нормативно-технический документ по стандартизации?**

- Ответы: 1. Федеральный закон "О техническом регулировании";

2. Стандарт;
3. Техусловие;
4. Федеральный закон "О стандартизации".

**18. Заявка на разработку стандарта подается в ...?**

- Ответы:
1. Госстандарт;
  2. Технический комитет;
  3. НИИ метрологии РФ;
  4. Правительство РФ.

**19. Принципом стандартизации не является ...**

- Ответы:
1. Согласованность
  2. Комплексность для взаимосвязанных объектов
  3. Конкурентоспособность
  4. Добровольность применения.

**20. Добровольная сертификация продукции проводится по:**

- Ответы:
1. Решению правительства.
  2. Желанию изготовителя.
  3. заданию контролирующих органов.
  4. Истечению заданного срока.

## Вариант 2

**Выберите правильный ответ**

**1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности?**

- Ответы:
1. Теория;
  2. Практика;
  3. Метрология;
  4. Стандартизация.

**2. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений?**

- Ответы:
1. Закон РФ;
  2. Правила РФ;
  3. Договор РФ;
  4. Конституция РФ.

**3. Сертификация средств измерений в России проводится ...**

- Ответы:
1. В добровольном порядке.

2. В обязательном порядке.

3. По указанию руководителя субъекта РФ.

4. По просьбе национального органа по сертификации.

**4. Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются ...**

Ответы: 1. Поверке.

2. Калибровке.

3. Сертификации.

4. Метрологической аттестации.

**5. Среди основных этапов сертификации можно выделить...**

Ответы: 1. Оспаривание решения по сертификации.

2. Оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям.

3. Рассмотрение документации, свидетельствующей об увеличении продаж.

4. Оценка уровня качества продукции.

**6. Системой сертификации называют совокупность...**

Ответы: 1. Требований, предъявляемых к продукции.

2. Участников и правил функционирования системы.

3. Мероприятий по совершенствованию производства.

4. Стандартов, предъявляемых к продукции.

**7. В соответствии со схемами сертификации продукции инспекционный контроль предусматривает:**

Ответы: 1. Контроль ранее сертифицированной системы качества

2. Испытание образцов продукции, взятых у изготовителя и у продавца или потребителя

3. Рассмотрение документации, свидетельствующей об увеличении продаж (поставок) продукции

4. Наличие и состояние плана мероприятий по совершенствованию производства

**8. В существующих схемах сертификации продукции не используются следующие способы доказательства соответствия:**

Ответы: 1. Испытание каждого образца продукции.

2. Рассмотрение заявления-декларации о соответствии.

3. Рассмотрение характеристики предприятия-изготовителя, выданной региональным органом хозяйствования.

4. Анализ годового отчёта изготовителя о хозяйственной деятельности предприятия (организации).

**9.Каким Федеральным законом регулируются отношения, возникающие при оценке соответствия объекта требованиям технических регламентов?**

- Ответы: 1. «О сертификации продукции и услуг»  
2. «О техническом регулировании»  
3. «О защите прав потребителей»  
4. «О стандартизации»

**10.Информирование приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту осуществляется...**

- Ответы: 1. Свидетельством о соответствии.  
2. Декларацией о соответствии.  
3. Знаком соответствия.  
4. Сертификатом соответствия.

**11.Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров – это...**

- Ответы: 1. Аттестат.  
2. Знак соответствия.  
3. Сертификат соответствия.  
4. Свидетельство о соответствии.

**12.Организация, проводящая сертификацию определенной продукции?**

- Ответы: 1. Госстандарт;  
2. Экспертная комиссия;  
3. Орган по сертификации;  
4. Научный институт.

**13.... - документ, выданный по правилам системы сертификации, устанавливающий, что продукция соответствует установленным требованиям?**

- Ответы: 1. Стандарт;  
2. Сертификат;  
3. Лицензия;  
4. Договор;

**14.В нормативно-методическую базу сертификации входят?**

- Ответы: 1. Правила по сертификации;  
2. Подзаконные акты;  
3. Указы президента;  
4. Федеральные законы.



**15. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляет?**

Ответы: 1. ГОСТ;

2. Любое юридическое лицо;

3. Госстандарт;

4. Министерство по сертификации.

**16. О мерах, принятых в отношении виновных в нарушении законодательства РФ должностных лиц органов государственного контроля, органы государственного контроля в течении ... обязаны сообщить юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, права и законные интересы которых нарушены?**

Ответы: 1. 3-х дней;

2. Месяца;

3. Недели;

4. Года.

**17. ... осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации?**

Ответы: 1. Добровольная сертификация;

2. Обязательная сертификация;

3. Декларирование;

4. Защита прав потребителей.

**18. Стандартизация – это:**

Ответы: 1. Документ, принятый органами власти.

2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

**19. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость

2. Взаимозаменяемость

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

**20. Различают следующие виды сертификации продукции:**

Ответы: 1. Законодательную и исполнительную.

2. Обязательную и добровольную.

3. Точную и приближительную.
4. Корректную и поверхностную.

### Вариант 3

**Выберите правильный ответ**

**1. Вся экспортная продукция должна проходить:**

- Ответы:
1. Типизацию.
  2. Унификацию.
  3. Сертификацию.
  4. Нормализацию.

**2. Сертификация продукции проводится с целью установления:**

- Ответы:
1. Соответствия принятым стандартам.
  2. Лучшего образца.
  3. Брака.
  4. Значимости выпускаемой продукции.

**3. Цель международной стандартизации – это...?**

- Ответы:
1. Устранение технических барьеров в торговле
  2. Привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации
  3. Упразднение национальных стандартов.
  4. Разработка самых высоких требований.

**4. Европейские стандарты разрабатывает (ют)...?**

- Ответы:
1. Национальные организации стран ЕС
  2. Европейский комитет по стандартизации
  3. Региональные организации;
  4. Ведомственные организации

**5. Комплексная стандартизация – это ...?**

- Ответы:
1. Установление и применение системы взаимосвязанных требований к объекту стандартизации
  2. Установление повышенных норм требований к объектам стандартизации
  3. Научно – обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени
  4. Степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями

**6. Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...?**

- Ответы: 1. Национальный стандарт.  
2. Технические условия.  
3. Сертификат.  
4. Рекомендации по стандартизации.

**7. Структурно выделенное подразделение органа исполнительной власти или субъекта хозяйствования, которое обеспечивает организацию и проведение работ по стандартизации в пределах установленной компетенции – это...?**

- Ответы: 1. Технический комитет по стандартизации.  
2. Орган государственного надзора за стандартами.  
3. Служба стандартизации.  
4. Испытательная лаборатория.

**8. Маркировка продукции знаком соответствия государственных стандартов является процедурой ...?**

- Ответы: 1. Добровольной;  
2. Обязательной;  
3. Свободной;  
4. Запрещенной.

**9. Основной нормативно-технический документ по стандартизации?**

- Ответы: 1. Федеральный закон "О техническом регулировании";  
2. Стандарт;  
3. Техусловие;  
4. Федеральный закон "О стандартизации".

**10. Порядок разработки, принятия, введения в действие, применения и ведения общероссийских классификаторов технико-экономической информации устанавливает...?**

- Ответы: 1. ГОСТ;  
2. Госстандарт;  
3. Постановление правительства;  
4. Научный институт.

**11. Основные объекты измерений?**

- Ответы: 1. Постоянные величины;  
2. Показательные величины;  
3. Физические величины;

4.Полученные величины;

**12.Эти свойства определяют область применения и качество измерений?**

Ответы:1. Измерений;

2.Метрологические;

3.Методов;

4.Объектов;

**13.Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности?**

Ответы:1. Теория;

2.Практика;

3.Метрология;

4.Стандартизация;

**14.Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за остановленные границы с заданной вероятностью?**

Ответы:1. Погрешность измерений;

2.Средство измерений;

3.Единство измерений;

4.Точность измерений;

**15.Централизованное воспроизведение единиц осуществляется с помощью специальных технических средств, называемых ...?**

Ответы:1. Измерениями;

2.Погрешностями;

3.Эталонами;

4.Величинами;

**16.Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины?**

Ответы:1. Погрешность измерения;

2.Средство измерения;

3.Единство измерения;

4.Эталон измерения;

**17.Техническое устройство, предназначенное для измерений?**

Ответы:1. Эталон измерения;

2.Средство измерения;

3.Единство измерения;

4.Единица измерения;

**18.Случайные погрешности возникают в результате действия:**

Ответы: 1. Статистических ошибок.

2.Психологических факторов.

3.Систематических ошибок.

4.Большого количества не связанных между собой факторов.

**19.Мера - это средство измерений, предназначенные для:**

Ответы: 1. Настройки измерительного средства.

2.Контроля измерительного средства.

3.Управление работой измерительного средства.

4.Воспроизведение физической величины заданного размере.

**20.Стандартизация – это:**

Ответы: 1. Документ, принятый органами власти.

2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

**Вариант 4**

**Выберите правильный ответ**

**1.Одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением.**

Ответы: 1.Физическая величина.

2.Измеряемая величина.

3.Абсолютная величина.

4.Химическая величина.

**2.Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины и позволяющего сопоставить с ней измеряемую величину, чтобы получить значение этой величины.**

Ответы: 1.Измерение.

2.Соотношение.

3.Наблюдение.

4.Сигнализирование.

**3.Это разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.**

Ответы: 1. Измерение.

2. Погрешность.

3. Явление.

4. Увеличение.

**4. В пределах его компетенции выполняет функции органа по аккредитации, а также разрабатывает общие процедуры по аккредитации, общие требования к объектам аккредитации и экспертам, а также к необходимым документам; взаимодействует с международными организациями по аккредитации.**

Ответы: 1. Государственный орган.

2. Юридический орган.

3. Госстандарт России.

4. Постановление правительства.

**5. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость

2. Взаимозаменяемость

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

**6. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.**

Ответы: 1. Безопасность

2. Совместимость

3. Взаимозаменяемость

4. Унификация

**7. Гарантом доверия заявителя органу по сертификации и испытательной лаборатории является:**

Ответы: 1. Аккредитация

2. Освидетельствование.

3. Испытание.

4. Заключение.

**8. Нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и утвержденный признанным органом, — это:**

Ответы: 1. Декларация.

2. Стандарт.

3. Регламент.

4. Документ.

### **9. Стандартизация – это:**

Ответы: 1. Документ, принятый органами власти.

2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

### **10. Физическая величина – это ...**

Ответы: 1. Объект измерения;

2. Величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;

3. Одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

4. Объект, подлежащий измерению и регулированию.

### **11. Количественная характеристика физической величины называется?**

Ответы: 1. Размером;

2. Размерностью;

3. Объектом измерения.

4. Величина.

### **12. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

Ответы: 1. Сертификат соответствия.

2. Патент.

3. Стандарт.

4. Спецификация.

### **13. Какие требования должны устанавливаться в технических регламентах с учетом степени риска причинения вреда (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?**

Отеты: 1. Минимально необходимые.

2. Максимально необходимые.

3. Оптимальные.

4. Рациональные.

**14.Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации?**

- Ответ: 1. Международный стандарт.  
2. Технический регламент.  
3. Межгосударственный стандарт.  
4. Национальный стандарт.

**15.Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту?**

- Ответы: 1. Ревизия соблюдения требований.  
2. Аттестация объекта.  
3. Оценка соответствия.  
4. Аудит объекта.

**16.Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать документальное удостоверение соответствия продукции, услуг или иных объектов и процессов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

- Ответы: 1. Аттестация.  
2. Аккредитация.  
3. Технический контроль.  
4. Подтверждение соответствия

**17.Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях?**

- Ответы: 1. Продукция.  
2. Услуга.  
3. Инновация.  
4. Техника.

**18.Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

- Ответы: 1. Аккредитация.  
2. Сертификация.



3. Аттестация.
4. Оценка соответствия.

**19. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

- Ответы:
1. Аттестат соответствия.
  2. Сертификат соответствия.
  3. Лицензия.
  4. Диплом.

**20. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом?**

- Ответы:
1. Сертификационный комплекс.
  2. Система аттестации.
  3. Система сертификации.
  4. Система аккредитации.

## Вариант 5

**Выберите правильный ответ**

**1. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, услуги, правила осуществления и характеристики различных процессов, а также требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения?**

- Ответы:
1. Технический регламент.
  2. Технические условия.
  3. Руководство.
  4. Стандарт.

**2. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг?**

- Ответы:
1. Сертификация.

2. Аттестация.
3. Стандартизация.
4. Унификация.

**3. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия?**

- Ответы:
1. Техническое регламентирование.
  2. Техническое регулирование.
  3. Техническое управление.
  4. Стандартизация.

**4. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования?**

- Ответы:
1. Национальный стандарт.
  2. Международный стандарт.
  3. Межгосударственный стандарт.
  4. Технический регламент.

**5. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции и процессам и принятие мер по результатам проверки?**

- Ответы:
1. Аудит требований технических регламентов.
  2. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
  3. Ревизия требований технических регламентов.
  4. Надзор за продукцией и процессами

**6. Какое определение соответствует понятию «сертификация» (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?**

- Ответы:
1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
  2. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.
  3. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

4. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

**7. Какое определение дается понятию «сертификат соответствия» в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»?**

Ответы: 1. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, в котором в целях добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

4. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

**8. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой система сертификации?**

Ответы: 1. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

2. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

4. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

**9. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой стандарт?**

Ответы: 1. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

4. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

**10. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации?**

Ответы: 1. Международный стандарт.

2. Технический регламент.

3. Межгосударственный стандарт.

4. Национальный стандарт.

**11. Что представляет собой процесс?**

Ответы: 1. Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих «входы» в «выходы».

2. Последовательная смена состояний развития чего-либо.

3. Непрерывное выполнение комплекса определенных взаимосвязанных между собой видов деятельности и общих функций управления.

4. Результат выполнения комплекса определенных взаимосвязанных между собой видов деятельности и общих функций управления.

**12. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость

2. Взаимозаменяемость

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

**13. Что такое «декларирование соответствия»?**

Ответы: 1. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

2. Совокупность свойств декларируемой продукции.

3. Совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий.

4. Документирование конструктивно-правовых особенностей продукции.

**14.Что представляет собой знак соответствия?**

Ответы:1. Товарный знак.

2. Торговую марку.

3. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

4. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

**15.Каким документом установлены правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

Ответы:1. Федеральным законом «О защите прав потребителей».

2. Федеральным законом «О техническом регулировании».

3. Федеральным законом «О сертификации продукции и услуг».

4. Федеральным законом «О стандартизации».

**16.Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

Ответы:1. Сертификат соответствия.

2. Патент.

3. Стандарт.

4. Спецификация

**17.Как называется (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании») официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполняющие работы в определенной области оценки соответствия?**

Ответы:1. Аккредитация.

2. Патентование.

3. Декларирование.

4. Декларация.

**18.Как называется (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании») обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту?**

Ответы:1. Знак качества.

2. Товарная марка.

3. Знак обращения на рынке.

4. Знак соответствия.

**19. Как называются (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании») работы по установлению тождественности характеристик продукции ее существенным признакам?**

Ответы: 1. Прослеживаемость продукции.

2. Идентификация продукции.

3. Техническое регулирование.

4. Подтверждение соответствия.

**20. Какое определение соответствует понятию «оценка соответствия» (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?**

Ответы: 1. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

2. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

3. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.

4. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

## **Вариант 6**

**Выберите правильный ответ**

**1. Что понимается под аккредитацией (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?**

Ответы: 1. Официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

2. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

3. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.

4. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

**2. Стандартизация – это:**

Ответы: 1. Документ, принятый органами власти.

2. Совокупность взаимосвязанных стандартов.

3. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.

4. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.

**3. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой система сертификации?**

Ответы:1. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

2. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

4. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

#### **4.Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой стандарт?**

Ответы:1. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

4. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

#### **5.Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой стандартизация?**

Ответы:1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

2. Правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

3. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

4. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

**6. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.**

Ответы: 1. 1. Безопасность

2. Совместимость

3. Взаимозаменяемость

4. Унификация

**7. Какое определение дается понятию «сертификат соответствия» (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?**

Ответы: 1. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, в котором в целях добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

4. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

**8. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость

2. Взаимозаменяемость

3. Полная взаимозаменяемость

4. Внутренняя взаимозаменяемость

**9. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:**

Ответы: 1. Законодательная метрология;

2. Практическая метрология;

3. Прикладная метрология;

4. Теоретическая метрология.

**10. Как называется качественная характеристика физической величины:**



- Ответы: 1. Величина;
2. Единица физической величины;
  3. Значение физической величины;
  4. Размерность.

**11. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях?**

- Ответы: 1. Продукция.
2. Услуга.
  3. Инновация.
  4. Техника.

**12. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования?**

- Ответы: 1. Национальный стандарт.
2. Международный стандарт.
  3. Межгосударственный стандарт.
  4. Технический регламент.

**13. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:**

- Ответы: 1. Действительное;
2. Искомое;
  3. Истинное;
  4. Номинальное;

**14. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называют определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов и процессов, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?**

- Отвкеты: 1. Форма аттестации.
2. Методическая форма.
  3. Форма подтверждения соответствия.
  4. Инструкция.

**15. Укажите цель метрологии:**

- Ответы: 1. Обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
2. Разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности;
3. Разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
4. Совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

**16. Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом.**

- Ответы: 1. Внешняя взаимозаменяемость
2. Взаимозаменяемость
3. Полная взаимозаменяемость
4. Внутренняя взаимозаменяемость

**17. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой система сертификации?**

Ответы: 1. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

2. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

4. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

**18. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой стандарт?**

Ответы: 1. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

4. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

**19. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации?**

Ответы: 1. Международный стандарт.

2. Технический регламент.

3. Межгосударственный стандарт.

4. Национальный стандарт.

**20. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:**

Ответы: 1. Основная;

2. Производная;

3. Системная;

4. Кратная.

#### Ключ к тестам по учебной дисциплине

#### ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

#### профессии 18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов

Таблица 2

| №<br>п/п | Номера билетов |   |   |   |   |   |
|----------|----------------|---|---|---|---|---|
|          | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1        | 1              | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 2        | 2              | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 3        | 1              | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 4        | 4              | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| 5        | 2              | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 6        | 4              | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| 7        | 1              | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 8        | 2              | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 9        | 1              | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 10       | 3              | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 11       | 1              | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 12       | 2              | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| 13       | 4              | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 14       | 3              | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 15       | 1              | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 16       | 2              | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| 17       | 2              | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |

|           |   |   |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|
| <b>18</b> | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 |
| <b>19</b> | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| <b>20</b> | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |

Критерии оценки, освоения обучающимися программы.

За каждый правильный ответ на вопросы 1-20 дается по 1 баллу. Максимальное количество баллов – 20.

Таблица 1

| <b>% выполнения заданий</b> | <b>Оценка</b>       |
|-----------------------------|---------------------|
| 90 - 100                    | отлично             |
| 70 - 89                     | хорошо              |
| 50 - 69                     | удовлетворительно   |
| менее 50                    | неудовлетворительно |

Задания для оценки освоения умений и знаний.

При выполнении задания необходимо из списка предложенных ответов выбрать один правильный и занести номер ответа в соответствующую ячейку таблицы.

### **Рубежный контроль по разделу 3**

#### **Тест**

1) *Выбрать правильный ответ:*

**Условие годности размера формулируется так, если:**

а) действительный размер окажется между наибольшим и наименьшим предельными размерами или равен любому из них

б) действительный размер равен наибольшему предельному размеру

в) действительный размер равен наименьшему предельному размеру

2) *Выбрать правильный ответ:*

**Показатель, характеризующий условия изготовления детали – это показатель...**

а) назначения

б) эстетичности

в) технологичности

3) *Выбрать правильный ответ:*

**Размер, установленный с допустимой погрешностью – это размер...**

а) номинальный

б) предельный

в) действительный

4) *Вставить пропущенные слова:*

**Совокупность неровностей на рассматриваемой поверхности – это**

5) *Выбрать правильные ответы:*

**Выберите из перечисленных отклонений отклонения расположения формы:**

- а) допуск круглости
- б) допуск соосности
- в) допуск цилиндричности
- г) допуск перпендикулярности

б) *Установить соответствие между знаками шероховатости и видами обработки поверхности*

- |   |    |     |  |
|---|----|-----|--|
| ✓ | 1. | а). | Поверхность образована удалением слоя металла    |
| ✓ | 2. | б). | Поверхность образована без удаления слоя металла |
| ✓ | 3. | с). | Вид обработки не устанавливается                 |

7) *Выбрать правильный ответ:*

**Размеры на чертеже проставляются в:**

- а) сантиметрах
- б) дециметрах
- в) миллиметрах

8) *Выбрать правильный ответ:*

**Наибольший и наименьший размеры детали называются:**

- а) действительные
- б) предельные
- в) номинальные

9) *Выбрать правильный ответ:*

**Имеет ли допуск размера знак:**

- а) да
- б) нет

10) *Вставить пропущенные слова:*

**Размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчетов – это .....**

11) *Выбрать правильный ответ:*

**Допуск на размер  $\Phi 30 + 0,2$  равен:**

- а) 0,2
- б) 0
- в) 30

12) *Выбрать правильный ответ:*

**Глубину отверстия можно измерить штангенциркулем:**

- а) ШЦ– I
- б) ШЦ– II
- в) ШЦ– III

*13) Вставить пропущенные слова:*

**Посадка – это ..... определяемый величиной получающихся в нем зазоров и натягов.**

*14) Выбрать правильный ответ:*

**Для контроля отклонений от прямолинейности используют инструменты:**

- а) штангенциркули
- б) штангенрейсмасы
- в) микрометры
- г) индикаторы

*15) Выбрать правильный ответ:*

**Микрометр относится к группе измерительных инструментов:**

- а) специальные
- б) универсальные

*16) Выбрать правильный ответ:*

**Штангенциркуль измеряет с точностью:**

- а) 1мм
- б) 0,01
- в) 0,05
- г) 0,001

*17) Выбрать правильный ответ:*

**Нижнее отклонение размера  $18^{+0,2}$ , если оно не указано на чертеже равно:**

- а) 0,2
- б) 0,1
- в) 0

*18) Выбрать правильный ответ:*

**Зазор образуется в соединении, когда:**

- а) размеры отверстия меньше размеров вала;
- б) размеры отверстия больше размеров вала;
- в) размеры отверстия равны размерам вала

*19) Выбрать правильный ответ:*

**С увеличением допуска, требования к точности изготовления детали:**

- а) выше

б) ниже

в) не влияет

20) Вставить пропущенное слово:

**Предельные размеры – это два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым равен ..... размер.**

21) Выбрать правильный ответ:

**Допуск перпендикулярности обозначается знаком:**

а)

б)  $\sphericalangle$

в)  $\parallel$

г)  $\perp$

22) Вставить пропущенные слова:

**Линейный размер – это числовое значение ....., в выбранных единицах измерения.**

23) Вставить пропущенные слова:

**Стандартизация – это установление и применение указанных .....**

24) Выбрать правильный ответ:

**Посадки в системе отверстия – это:**

а) посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных валов с основным отверстием;

б) посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных отверстий с основным валом

25) Выбрать правильный ответ:

**Основные отклонения для отверстий обозначают:**

а) прописными латинскими буквами

б) строчными латинскими буквами

26) Выбрать правильный ответ:

**Для линейных размеров существуют порядковые номера квалитетов:**

а) 20`

б) 14`

в) 18`

27) Выбрать правильные ответы:

**Действительные размеры на чертеже 25 равен:**

а) 25,2

б) 25, 3

в) 25,0

г) 25,1

д) 25,3

28) *Выбрать правильный ответ:*

**Определить правильные характеристики для размера 54:**

а) 54,1 – наименьший размер

б) 54,0 – номинальный размер

в) 53,7 – наибольший размер

г) +0,1 – верхнее отклонение

д) 0,4 – нижнее отклонение

е) -0,3 – допуск размера

29) *Выбрать правильный ответ:*

**Наибольший зазор в соединении Отв 25 Вал 25 равен:**

а) 0,4

б) 0,1

в) 0,2

30) *Выбрать правильный ответ из перечисленных отклонений:*

**Выбрать отклонения расположения поверхности:**

а) допуск цилиндричности

б) допуск круглости

в) допуск перпендикулярности

г) допуск плоскостности

31) *Выбрать правильный ответ:*

**Вал – это:**

а) охватывающие поверхности

б) сопрягает поверхность

в) охватывает поверхности

32) *Выбрать правильный ответ:*

**Единицы измерения шероховатости поверхности:**

а) мкм

б) мм

в) см

33) *Выбрать правильный ответ:*

**Для точного контроля шероховатости поверхности используют:**

а) микрометры

б) штангенциркули



в) профилометры

34) *Выбрать правильный ответ:*

**Указанный на чертеже размер – 70Д6 – означает:**

- а) 70 – номинальный размер, Д – предельное отклонение, 6 – номер качества
- б) 70 – действительный размер, Д – качество, 6 – предельное отклонение
- в) 70 – наибольший размер, Д – нижнее отклонение, 6 – номер качества

35) *Выбрать правильный ответ:*

**Наибольший предельный размер 28,5 равен:**

- а) 28,5
- б) 28,7
- в) 28,6

36) *Выбрать правильный ответ:*

**Нижним отклонением называется:**

- а) разность между допуском размера и номинальным размером
- б) алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами
- в) алгебраическая разность между предельными размерами

37) *Выбрать правильный ответ:*

**Допуск размера – это:**

- а) алгебраическая разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами
- б) алгебраическая разность между номинальным размером и отклонением
- в) алгебраическая разность между верхним отклонением и действительным размером

38) *Выбрать правильный ответ:*

**Допуск размера 29, размер:**

- а) - 0,1
- б) 0,1
- в) 0,3

39) *Выбрать правильный ответ:*

**Взаимозаменяемость, не предусматривающая доработку деталей при сборке:**

- а) полная
- б) неполная
- в) функциональная

40) *Выбрать правильный ответ:*

**С увеличением порядкового номера качества степень точности детали:**

- а) увеличивается
- б) понижается

41) *Выбрать правильный ответ:*

**Системой отверстия называется:**

- а) система, в которой посадки образованы изменением полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий
- б) система, в которой посадки образованы изменением полей допуска отверстий при постоянном поле допуска валов
- в) система, в которой поле допуска отверстия и вала постоянно

42) *Выбрать правильный ответ:*

**Посадка с зазором – это посадка когда:**

- а) поле допуска отверстия располагается над полем допуска вала
- б) поле допуска отверстия располагается под полем допуска вала
- в) поля допусков отверстия и вала полностью или частично перекрываются

43) *Выбрать правильный ответ:*

**С увеличением класса шероховатости поверхности работа механизма или детали:**

- а) увеличивается
- б) уменьшается

44) *Выбрать правильный ответ:*

**Для измерения вала с размером 20 применяют:**

- а) микрометр
- б) штангенциркуль – ШЦ-I
- в) штангенциркуль – ШЦ-II

45) *Выбрать правильный ответ:*

**Определите отклонения для валов:**

- а) С, Д, Е, F
- б) b, c, e, f

46) *Выбрать правильный ответ:*

**Наибольший зазор – это:**

- а) разность между наибольшим предельным отверстием и наименьшим предельным размером вала
- б) разность между наибольшим предельным размером вала и наименьшим предельным размером отверстия
- в) разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала

47) *Вставить пропущенное слово:*

**Основное отверстие – отверстие, нижнее отклонение которого равно .....**

48) Выбрать правильный ответ:

**Штангенрейсмас предназначен для:**

- а) разметочных работ от плоской поверхности
- б) наружных и внутренних измерений, для разметки
- в) наружных и внутренних измерений, измерений глубины пазов и отверстий

49) Вставить пропущенное слово:

**Метрология – это наука ..... их единства, а также способах достижения требуемой точности.**

50) Установить соответствие между размером  $24_{-0,2}$  и отклонениями и допусками:

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Номинальный размер            | а) 23,8 |
| 2. Верхнее предельное отклонение | б) 0,2  |
| 3. Нижнее предельное отклонение  | в) -0,2 |
| 4. Наибольший предельный размер  | г) 24   |
| 5. Наименьший предельный размер  | д) 24   |
| 6. Допуск размера                | е) 0    |

51) Установить соответствие между размером  $24_{\pm 0,1}$  и отклонениями и допусками:

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Номинальный размер            | а) 23,9 |
| 2. Верхнее предельное отклонение | б) -0,1 |
| 3. Нижнее предельное отклонение  | в) 0,1  |
| 4. Наибольший предельный размер  | г) 24   |
| 5. Наименьший предельный размер  | д) 24,1 |
| 6. Допуск размера                | е) 0,2  |

52) Установить соответствие между размером  $24^{+0,2}$  и отклонениями и допусками:

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Номинальный размер            | а) 24   |
| 2. Верхнее предельное отклонение | б) 0    |
| 3. Нижнее предельное отклонение  | в) 0,2  |
| 4. Наибольший предельный размер  | г) 24   |
| 5. Наименьший предельный размер  | д) 24,2 |
| 6. Допуск размера                | е) 0,2  |

53) Установить соответствие между размером  $12_{\pm 0,3}$  и отклонениями и допусками:

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Номинальный размер            | а) 11,7 |
| 2. Верхнее предельное отклонение | б) -0,3 |
| 3. Нижнее предельное отклонение  | в) 0,6  |
| 4. Наибольший предельный размер  | г) 12,3 |
| 5. Наименьший предельный размер  | д) 12   |

6. Допуск размера е) 0,3

54) Установить соответствие между размером 12<sub>-0,3</sub> и отклонениями и допусками:

- 1. Номинальный размер а) 12
- 2. Верхнее предельное отклонение б) 0
- 3. Нижнее предельное отклонение в) -0,3
- 4. Наибольший предельный размер г) 11,7
- 5. Наименьший предельный размер д) 12
- 6. Допуск размера е) 0,3

55) Установить правильную последовательность действий при измерении образца штангенциркулем:

- 1. Измерить образец штангенциркулем
- 2. Проверить штангенциркуль на точность
- 3. Полученные результаты перенести на эскиз
- 4. Сделать эскиз образца

### Критерии оценки:

Критерии оценок тестирования:

Оценка «отлично»: 50-55 правильных ответов или 91-100%.

Оценка «хорошо»: 40-49 правильных ответов или 73-89%.

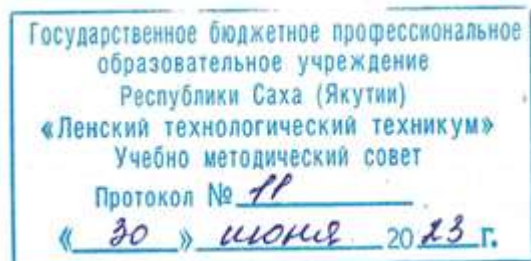
Оценка «удовлетворительно»: 28-39 правильных ответов или 51-71%.

Оценка «неудовлетворительно»: 28 и менее правильных ответов или менее 5

**Таблица 1**

| №<br>п/п | Номера билетов                          |     |     |   |   |   |
|----------|---|-----|-----|---|---|---|
|          | 1                                       | 2   | 3   | 4 | 5 | 6 |
| 1        | а                                       |     |     |   |   |   |
| 2        | в                                       |     |     |   |   |   |
| 3        | в                                       |     |     |   |   |   |
| 4        | шероховатость поверхности               |     |     |   |   |   |
| 5        | б                                       | г   |     |   |   |   |
| 6        | 1-б                                     | 2-с | 3-а |   |   |   |
| 7        | в                                       |     |     |   |   |   |
| 8        | б                                       |     |     |   |   |   |
| 9        | б                                       |     |     |   |   |   |
| 10       | номинальный размер                      |     |     |   |   |   |
| 11       | а                                       |     |     |   |   |   |
| 12       | а                                       |     |     |   |   |   |
| 13       | характер соединения сопрягаемых деталей |     |     |   |   |   |
| 14       | г                                       |     |     |   |   |   |
| 15       | б                                       |     |     |   |   |   |
| 16       | в                                       |     |     |   |   |   |

|    |   |     |     |     |     |     |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 17 | в   |     |     |     |     |     |
| 18 | б   |     |     |     |     |     |
| 19 | б   |     |     |     |     |     |
| 20 | действительный  |     |     |     |     |     |
| 21 | г   |     |     |     |     |     |
| 22 | линейной величины   |     |     |     |     |     |
| 23 | правил с целью упорядочивания деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации и требований безопасности. |     |     |     |     |     |
| 24 | а   |     |     |     |     |     |
| 25 | а   |     |     |     |     |     |
| 26 | б   |     |     |     |     |     |
| 27 | в   |     |     |     |     |     |
| 28 | б   |     |     |     |     |     |
| 29 | б   |     |     |     |     |     |
| 30 | в   |     |     |     |     |     |
| 31 | в   |     |     |     |     |     |
| 32 | а   |     |     |     |     |     |
| 33 | в   |     |     |     |     |     |
| 34 | а   |     |     |     |     |     |
| 35 | а   |     |     |     |     |     |
| 36 | б   |     |     |     |     |     |
| 37 | а   |     |     |     |     |     |
| 38 | б   |     |     |     |     |     |
| 39 | б   |     |     |     |     |     |
| 40 | а   |     |     |     |     |     |
| 41 | а   |     |     |     |     |     |
| 42 | а   |     |     |     |     |     |
| 43 | б   |     |     |     |     |     |
| 44 | а   |     |     |     |     |     |
| 45 | б   |     |     |     |     |     |
| 46 | а   |     |     |     |     |     |
| 47 | нулю  |     |     |     |     |     |
| 48 | б   |     |     |     |     |     |
| 49 | об изменениях, методах и средствах обеспечения  |     |     |     |     |     |
| 50 | 1-г   | 2-е | 3-в | 4-д | 5-а | 6-б |
| 51 | 1-г   | 2-в | 3-б | 4-д | 5-а | 6-е |
| 52 | 1-а   | 2-в | 3-б | 4-д | 5-г | 6-е |
| 53 | 1-д   | 2-е | 3-б | 4-г | 5-а | 6-в |
| 54 | 1-а   | 2-б | 3-в | 4-д | 5-г | 6-е |
| 55 | 4   | 2   | 1   | 3   |     |     |



**Контрольно-оценочные средства для промежуточного контроля  
учебной дисциплины ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения  
основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** соответствуют рабочей программе дисциплины, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии 18.01.29 «Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 года № 921.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

Разработчик:

Лучина Галина Алексеевна, преподаватель, мастер производственного обучения ГБПОУ РС(Я)  
«Ленский технологический техникум».

Рассмотрены и рекомендованы предметно-цикловой комиссией «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 11 « 29 » июня 2023г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ И.Л. /Паршутина И.Л./

## 1. Общие положения

**Целью** создания **Контрольно-оценочных средств (КОС)** является установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям рабочей программы учебной дисциплины. Каждое оценочное средство обеспечивает проверку усвоения конкретных элементов учебного материала.

**КОСы предназначены** для определения уровня освоенных умений, усвоенных знаний и овладения компетенциями, т.е. способностью обучающегося применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

**Объектом применения КОС** является измерение уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения при проведении **промежуточного** контроля успеваемости по дисциплине.

## 2. Паспорт контрольно-оценочных средств

### 2.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины **ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС освоенными умениями и усвоенными знаниями.

В результате контроля по освоению учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика освоения общих компетенций:

| <b>Результаты обучения: умения, знания и общие и профессиональные компетенции</b>                     | <b>Показатели оценки результата</b>  | <b>Форма оценивания</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Знать:</b><br><b>31.</b> основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное распознавание основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>• Верное применение основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации в решении практических задач при измерениях;</li></ul> | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>32.</b> основы государственного метрологического контроля и надзора;                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ государственного метрологического контроля и надзора;</li><li>• Обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических задач;</li></ul>  | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>33.</b> основы метрологии и принципы технических измерений;  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение основ метрологии и принципов технических измерений;</li><li>• Обоснованное применение основ метрологии и принципов технических измерений для решения практических задач;</li></ul>  | <i>1 или 0 балл</i>     |
| <b>34.</b> обозначение посадок в Единой системе допусков и  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Правильное определение посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);</li><li>• Правильное обозначение посадок в Единой системе до-</li></ul>   | <i>1 или 0 балл</i>     |



|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| посадок (ЕСДП);   | пусков и посадок (ЕСДП);  |                     |
| 35. виды измерительных средств;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение видов измерительных средств;</li> <li>• Правильное распознавание видов измерительных средств;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 36. методы определения погрешностей измерений;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение методов определения погрешностей измерений;</li> <li>• Верное использование методов определения погрешностей измерений;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 37. система допусков и посадок;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение систем допусков и посадок;</li> <li>• Правильное распознавание систем допусков и посадок;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 38. параметры шероховатости;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное определение параметров шероховатости;</li> <li>• Правильное распознавание параметров шероховатости;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| 39. устройство, условия и правила применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное распознавание устройства контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры</li> <li>• Обоснованный выбор условий и правил применения контрольно-измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |
| У1. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное оформление технологической и технической документации в соответствии с основными правилами и требованиями нормативных документов системы сертификации и стандартизации к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> | <i>1 или 0 балл</i> |
| У2. обоснованно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснование выбора и применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>• Правильно выбирать и применять контрольно-измерительные приборы и инструменты;</li> <li>• Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   | <i>1 или 0 балл</i> |
| У3. свободно читать и понимать технологическую документацию с обозначением точности изгото-   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильное свободное чтение и понимание технологической документации с обозначением точности изготовления (каллитеты), характера соединений (посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</li> </ul>  | <i>1 или 0 балл</i> |

|  |   |                     |
|--|---|---------------------|
| товления (качества), характера соединений (посадки), указания о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Грамотное использование технологической документации с обозначением точности изготовления (качества), характера соединений (посадки), указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей, шероховатости;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul> |                     |
| У4. определять предельные отклонения размеров по технологической документации;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснование определения предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>Верное определение предельных отклонений размеров по технологической документации;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>                                       | <i>1 или 0 балл</i> |
| У5 определять допуск размера, годности детали по результатам измерения;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснование определения допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>Правильное определение допуска размера, годности детали по результатам измерения;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения практической задачи;</li> </ul>   | <i>1 или 0 балл</i> |

| Коды проверяемых компетенций   | Показатели оценки результата   | Оценка (да / нет) |
|--|--|-------------------|
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснованность выбора вида типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>Адекватная самооценка уровня и эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> <li>Соответствие подготовленного плана собственной деятельности по защите информации требуемым критериям;</li> <li>Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи;</li> <li>Совпадение результатов самоанализа и экспертного анализа эффективности организации собственной деятельности по защите информации;</li> </ul> |                   |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснованность выбора метода решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>Использование оптимальных, эффективных методов решения профессиональных задач;</li> <li>Принятие решения за короткий промежуток времени;</li> </ul>   |                   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</li> <li>• Грамотное использование оптимальных, эффективных методов поиска, анализа и оценки информации;</li> <li>• Нахождение необходимой информации за короткий промежуток времени;</li> </ul>  |  |
| <p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> <li>• Соответствие требованиям использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>• Эффективное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности;</li> </ul>   |  |
| <p>ПК 1.1. Выполнять монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований к выполнению монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма монтажа и эксплуатации автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени на монтаж и эксплуатацию автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul>                                |  |
| <p>ПК 1.2. Проводить наладку и ремонт автоматических станций, установок электрозащиты</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта автоматических станций, установок электрозащиты.</li> </ul>         |  |
| <p>ПК 1.3. Обеспечивать наладку и ремонт измерительных приборов противокоррозионной защиты</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора рационального проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Соблюдение алгоритма при проведении наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты.</li> <li>• Рациональное распределение времени проведения наладки и ремонта измерительных приборов противокоррозионной защиты</li> </ul> |  |
| <p>ПК 1.4. Выполнять правила техники</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное использование принятых требований правил техники безопасности, пожарной безопасности.</li> </ul>   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>безопасности, пожарной безопасности</p>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдение алгоритма требований правил техники безопасности, пожарной безопасности.</li> </ul>  |  |
| <p>ПК 2.2. Производить текущий ремонт сооружений на трассе и линий связи</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснованность выбора метода выполнения текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Грамотное использование принятых требований выполнению текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Соблюдение алгоритма разработки нормативно-технической документации при выполнении текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи.</li> <li>• Рациональное распределение времени на выполнение текущего ремонта сооружений на трассе и линий связи</li> </ul> |  |
| <p>ПК 2.4. Обеспечивать своевременное и качественное ведение техдокументации</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное обеспечение своевременного и качественного ведения техдокументации</li> <li>• Соблюдение алгоритма заполнения технической документации.</li> <li>• Рациональное распределение времени на своевременное и качественное ведение техдокументации.</li> </ul>   |  |



Проверка знаний (рубежный контроль, промежуточная и итоговая аттестация) обучающихся осуществляется с помощью выполнения теста в программе MyTest. Применение теста позволяет рефлексивно закрепить изучаемый материал, при этом избежать завышения итоговой оценки.

III. Задачи тестирования: эффективно использовать время урока; включить в активную учебную деятельность обучающихся (100%); повысить интерес обучающихся к изучаемому предмету и профессии в целом.

IV. Оценка уровня усвоения изученного материала определяется коэффициентом усвоения знаний, умений и навыков (для всех уровней усвоения).

$K = \frac{e}{P_{\text{общ}}}$ , где  $e$  – количество операций, выполненных правильно в данном тесте;

$P_{\text{общ}}$  – общее количество операций в тесте.

При  $K < 0,7$  оценка «2» (неудовлетворительно)

При  $0,7 < K < 0,8$  оценка «3» (удовлетворительно)

При  $0,8 < K < 0,95$  оценка «4» (хорошо)

При  $0,95 < K < 1,0$  оценка «5» (отлично)

Типовые тестовые задания для оценки знаний З 1, З 4, З 5; умений У 1, У 2, У 3 (рубежный контроль)

**Оценочный материал для проведения промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине «ОП.02 Основы стандартизации и технические  
измерения»**

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По дисциплине **ОП.02 Основы стандартизации и технические  
измерения**

1. Перечислите и охарактеризуйте категории стандартов.
2. Рассмотрите состав объектов стандартизации на уровне предприятия.
3. Что называется системой допусков и посадок?

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

По дисциплине **ОП.02 Основы стандартизации и технические  
измерения**

1. Принцип системного подхода в управлении качеством продукции.
2. Что должно быть установлено в стандартах правил приемки?
3. Что устанавливают стандарты общих технических требований?

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические  
Измерения

1. Рассмотрите порядок обеспечения предприятия государственными стандартами.
2. Назовите закономерность построения допусков в ЕСДП.
3. Какие меры позволяют достигнуть сохранения эталонов поверки средств измерений?

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические  
измерения

1. Определите область применения отраслевых стандартов организационно-методического характера.
2. Рассмотрите требования, предъявляемые к показателям, нормам, характеристикам, устанавливаемым в стандартах.
3. Назовите основные методы выбора посадок.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5



По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Определите область применения государственных стандартов.
2. Рассмотрите понятие «физическая величина».
3. Перечислите стадии разработки стандарта.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Дайте определение номинального, действительного и предельных размеров.
2. Что составляет техническую основу метрологического обеспечения?
3. Рассмотрите понятие о случайных погрешностях измерений.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Определите область применения стандартов предприятий.
2. Система предельных гладких калибров.
3. Рассмотрите понятие «образцовые средства измерения».

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Определите область применения отраслевых стандартов.
2. Типы посадок и их характеристики.
3. Назовите принципы взаимозаменяемости.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Кто осуществляет ведомственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов?
2. Для чего необходимо обеспечение единства измерений?
3. Что достигается поверкой средств измерений?

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

- 1.Рассмотрите сущность стандартизации.
- 2.Рассмотрите влияние повышения качества продукции на процесс ее реализации.
- 3.Рассмотрите цели Международной организации по стандартизации (ИСО).

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

- 1.Как организовано ознакомление стран - членов ИСО с национальными стандартами этих стран?
- 2.Рассмотрите понятия «вал» и «отверстие».
- 3.Сущность этапа предварительной оценки системы качества предприятия.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

- 1.В каких условиях стандарт считается внедренным?
- 2.Рассмотрите влияние повышения качества продукции на процесс ее использования.
- 3.Проанализируйте основные цели стандартизации

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. На кого возложена отмена стандартов и утверждения изменений в них?
2. Рассмотрите группировку процессов в системе управления качеством продукции.
3. Рассмотрите типовую структуру системы сертификации.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. На кого возложена задача пересмотра государственных стандартов и внесения в них изменений?
2. Рассмотрите понятие «метрология».
3. Что составляет подготовку предприятия к проведению сертификации продукции?

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных  
трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Как организовано взаимодействие Международных организаций по стандартизации МЭК и ИСО?
2. Назовите основные условия использования переходных посадок.
3. Роль международного сотрудничества в области стандартизации.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Рассмотрите сущность стандартизации.
2. Рассмотрите понятие «единица физической величины».
3. Рассмотрите понятие «поверка средств измерений».

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Рассмотрите сущность метрологического обеспечения.
2. Основные задачи центрального органа системы сертификации.

3. Рассмотрите сущность нормативно-методической основы метрологического обеспечения.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Рассмотрите порядок отбора образцов для испытаний в целях сертификации продукции.
2. Рассмотрите метод полной взаимозаменяемости.
3. Проанализируйте основные задачи стандартизации.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. На чем основано решение органа по сертификации о выдаче сертификата соответствия?
2. Что должно быть установлено в стандартах конструкций и размеров?
3. Рассмотрите понятие «эталонные средства измерения».

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Рассмотрите сущность сертификации.
2. Что должно быть установлено в стандартах методов контроля?
3. Рассмотрите сущность организационной основы метрологического обеспечения.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Назовите состав методов воздействия в системе управления качеством продукции.
2. Рассмотрите понятие «кавалитет».
3. Определите понятие «качество продукции и сущность составляющих его элементов».

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

**Утверждаю:**  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

измерения

1. Факторы, влияющие на объем испытаний при осуществлении инспекционного контроля за сертифицированной продукцией.
2. В чем состоит деятельность по внедрению стандартов?
3. Рассмотрите этапность обеспечения требуемого уровня качества продукции.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Что понимают под процессом обеспечения стандарта?
2. Назовите признаки отнесения размеров и элементов деталей к отверстиям и валам.
3. Проанализируйте виды стандартов на продукцию.

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»  
Направление подготовки: **18.01.29 Мастер по обслуживанию магистральных трубопроводов**

Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«        » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**

По дисциплине ОП.02 Основы стандартизации и технические измерения

1. Проанализируйте объекты управления в системе управления качеством продукции.
2. Рассмотрите метод неполной взаимозаменяемости.
3. Рассмотрите структуру руководящих органов Международной организации по стандартизации (ИСО).

Министерство образования и науки РС (Я)



Утверждаю:  
Заместитель директора по УПР  
С.А. Возовиков \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

По дисциплине        ОП.02 Основы стандартизации и технические  
измерения

1. Кто осуществляет надзор за внедрением и соблюдением стандартов?
2. Рассмотрите параметры шероховатости.
3. Рассмотрите основные вопросы деятельности Комитета Совета ИСО по Оценке соответствия продукции требованиям стандартов (КАСКО).

#### **Критерии оценки, освоения обучающимися программы.**

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

#### **Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

5. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.И. Аристов. - М.: Academia, 2019. - 224 с.
6. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 432 с.
7. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: Лабораторно-практические работы: Учебное пособие / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2019. - 240 с.
8. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения. Рабочая тетрадь / Т.А. Багдасарова. - М.: Academia, 2018. - 174 с.
9. Зайцев, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Учебник / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов. - М.: Academia, 2017. - 320 с.
10. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: Учебник для СПО/ И.А. Иванов. - М.: Academia, 2018. - 352 с.
11. Ильянков, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. Практиум: Учебное пособие / А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. - М.: Academia, 2019. - 320 с.
12. Козлов, И.А. Слесарное дело и технические измерения: Учебник / И.А. Козлов. - М.: Академия, 2018. - 288 с.
13. Трофимова, М.С. Метрология и технические измерения / М.С. Трофимова, Е.А. Куликова. - М.: Русайнс, 2017. - 80 с.

**Дополнительные источники:**

1. Богдасарова Т.А. Допуски и технические измерения [Текст]: учебное пособие для НПО/ Л.И. Вереина - М.: Академия, 2010. - 224 с.
2. Богдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: Контрольные материалы: учеб. пособие для НПО / - М., Издательский центр «Академия», 2010. - 64 с.
3. Богдасарова Т.А. Допуски и технические измерения]: Лабораторно-практические работы - М., 2010. - 64 с.
4. Богдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: раб. тетрадь: учеб. пособие для НПО / - М., Издательский центр «Академия», 2012. - 80 с.

**Интернет-ресурсы:**

13. <http://www.bookivedi.ru> - Книжный портал. Техника
14. <http://www.pntdoc.ru> - Портал нормативно-технической документации.
15. <http://www.tehlit.ru> - Техническая литература

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Лучина Г.А./