

Филиал «Гомельский государственный дорожно-строительный колледж
имени Ленинского комсомола Беларуси»
Учреждение образования «Республиканский институт профессионального
образования»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
филиала «ГГДСК» УО «РИПО»

_____ С.В.Артемова

«_____» _____ 2021г.

Нормирование точности и технические измерения

**Методические указания и задания для контрольных работ
для учащихся заочной формы обучения
по специальности 2 – 37 01 06
«Техническая эксплуатация автомобилей»**

Гомель 2021

Составила: Тимошкова Алина Викторовна,
преподаватель филиала «Гомельский государственный
дорожно-строительный колледж имени Ленинского комсомола
Белоруссии» УО «РИПО»

Разработано на основе учебной программы дисциплины «Нормирование
точности и технические измерения», утвержденной директором филиала ГГДСК УО
РИПО в 2019г.

Обсуждена и одобрена на заседании методической (предметной/цикловой)
комиссии преподавателей цикла «Техническая эксплуатация автомобилей»

протокол №_____ от _____ 20____ г.

Председатель цикловой комиссии Е.С.Крюков

ВВЕДЕНИЕ

Программой дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» предусматривается изучение вопросов, связанных с нормами точности различных поверхностей деталей машин, а также методов и средств контроля размеров с целью обеспечения качества изделий и принципа взаимозаменяемости.

Изучение дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» основывается на знаниях, полученных учащимися по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Техническая механика».

Основная цель преподавания дисциплины – формирование у учащихся знаний по нормированию точности изготовления деталей машин в машиностроении, техническим измерениям и контролю точности геометрических параметров деталей машин.

При выполнении практических и лабораторных работ учащиеся должны приобрести навыки выполнения измерений универсальными средствами, научиться пользоваться стандартами и справочниками, назначать и обозначать допуски и посадки, давать заключение о годности контролируемых параметров.

В результате изучения дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» учащиеся должны

Знать на уровне представления:

- систему точности геометрических параметров;
- основные принципы построения систем допусков и посадок;
- основные понятия теории технических измерений;
- методы и средства контроля точности и качества обработки деталей.

Знать на уровне понимания:

- принципы нормирования точности различных поверхностей деталей машин;
- методику расчета допусков и посадок;
- области применения различных контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- метрологические характеристики средств измерений, виды погрешностей измерений.

Уметь:

- пользоваться стандартами Единой системы допусков и посадок (ЕСДП);
- рассчитывать параметры допусков и посадок;
- расшифровывать нормы точности, обозначенные на чертежах деталей машин;
- выбирать и применять контрольно-измерительные инструменты и приборы.

По дисциплине предусматривается выполнение одной домашней контрольной работы. По окончании изучения дисциплины проводится обязательная контрольная работа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	Всего	в том числе на лабораторные и практические занятия
1	2	3
Введение	1	
1 Основные понятия о допусках и посадках	6	
2 Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических и плоских поверхностей	8	2
3 Нормирование точности формы и расположения поверхностей	5	1
4 Волнистость и шероховатость поверхностей	3	1
5 Нормирование точности подшипников качения	6	2
6 Технический контроль и измерения	10	4
7 Нормирование точности конических соединений и углов	2	
8 Нормирование точности резьбовых поверхностей и соединений	4	2
9 Нормирование точности шпоночных соединений	2	1
10 Нормирование точности шлицевых соединений	2	1
Обязательная контрольная работа	1	
11 Нормирование точности зубчатых колес и передач	2	
12 Размерные цепи	2	
Итого	54	14

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Роль дисциплины в системе подготовки специалистов для машиностроения. Основное содержание дисциплины. Роль условных обозначений точности параметров на чертежах, необходимости уметь читать их. Качество изделий в машиностроении. Причины возникновения погрешностей при изготовлении деталей. Нормирование точности параметров. Контроль точности параметров, измерительный контроль. Погрешности измерений параметров, их влияние на качество изделий. Связь показателей качества деталей с функциональными параметрами изделия.

Тема 1. Основные понятия о допусках и посадках

Взаимозаменяемость - свойство партии изделий, обеспечивающее заданный уровень качества при серийном производстве. Стандартизация, как нормативная база взаимозаменяемости. Понятие о системе комплексного обеспечения взаимозаменяемости на стадиях жизненного цикла изделий (проектирование, изготовление, эксплуатация). Взаимозаменяемость (сборная единица, деталь, элемент детали, размер, форма, расположение и шероховатость поверхности).

Виды взаимозаменяемости. Полная, функциональная и геометрическая взаимозаменяемость.

Основные понятия о допусках. Номинальные, и действительные размеры. Отклонения. Допуски. Предельные размеры и предельные отклонения. Поле допуска.

Тема 2. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических и плоских поверхностей

Система допусков и посадок гладких цилиндрических поверхностей. Принципы построения систем. Принцип предпочтительности, его реализация в системах допусков и посадок. Формализация допусков. Уровни относительной точности (классы, степени точности, качества) нормативно-техническая, документация, справочники, техническая литература, документация, документация объектов - аналогов.

Характеристика соединений. Посадки. Виды посадок: с гарантированным зазором, с

гарантированным натягом, переходные. Посадки в системе отверстия и в системе отверстия и в системе вала. Предпочтительные посадки. Обозначение размеров с указанием требований точности на чертежах, Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками. Методы и средства измерительного контроля гладких цилиндрических поверхностей. Контроль универсальными средствами измерений. Контроль калибрами. Назначение калибров. Нормальные и предельные калибры. Допуски калибров. Конструкция калибров, маркировка. Правила пользования калибрами.

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.

Основные термины и определения: форма, расположение, элемент, номинальные, реальные и прилегающие элементы (поверхности, профили). Нормируемый участок.

Отклонения формы, их виды: от прямолинейности, от плоскостности, от круглости, от идеального профиля продольного сечения цилиндра, от цилиндричности. Допуски формы, поля допусков формы. Степени точности. Допуски формы при отсутствии специальных указаний на чертежах. Отклонения расположения: отклонения от параллельности, от перпендикулярности, от заданного наклона, отклонения позиционные, отклонения от соосности, от пересечения осей, от симметричности. Допуски расположения, поля допусков. Суммарные отклонения формы и расположения: биение радиальное, торцевое, в заданном направлении, биение полное радиальное и полное торцевое.

Принципы измерений и контроля типовых отклонений формы, расположения и суммарных отклонений формы и расположения. Обозначение допусков формы и расположения на чертежах.

Тема 4. Волнистость и шероховатость поверхностей.

Влияние параметров микрогеометрии поверхности на качество продукции. Параметры волнистости поверхностей. Параметры и характеристики шероховатости. Высотные и шаговые параметры шероховатости поверхности. Базовая длина.

Измерение и контроль шероховатости поверхности. Профилографы, профилометры, оптические приборы. Оценка шероховатости методом сравнения с образцами. Измерение шероховатости труднодоступных поверхностей. Выбор требований к шероховатости поверхностей методом аналогов. Источники информации. Средние экономические точности технологических процессов обработки (получения) поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.

Тема 5. Нормирование точности подшипников качения.

Стандартизация подшипников качения. Система условных обозначений подшипников качения. Нормируемые параметры: присоединительные размеры, радиальный и осевой зазор, биение радиальное и торцевое. Классы точности подшипников качения, их обозначение.

Посадки подшипников качения и обозначение их на чертежах.

Тема 6. Технический контроль и измерения.

Технические измерения, как основа современных методов контроля. Научные основы технических измерений. Классификация измерений. Виды измерений: прямые и косвенные, совокупные и совместные, однократные и многократные. Методы измерений: непосредственной оценки и сравнения с мерой.

Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Механические средства измерений. Меры. Механические приборы. Штангенприборы. Микрометрические приборы. Пружинные приборы. Понятие о государственной системе обеспечения единства измерений.

Тема 7. Нормирование точности конических соединений и углов.

Угловые размеры призматических элементов деталей и конических деталей и соединений. Нормальные углы и допуски углов, допуски в угловых и линейных единицах, степени точности. Поля допусков.

Нормальные конусности и углы конусов. Конические соединения, их параметры: диаметры,

конусность, базорасстояние. Система допусков и посадок конических соединений.

Тема 8. Нормирование точности резьбовых поверхностей и соединений.

Точность резьбовых деталей и соединений. Длины свинчивания. Стандартные профили, диаметры, шаги.

Резьбовые сопряжения с зазором. Применяемые поля допусков и посадки. Резьбовые сопряжения с натягом. Поля допусков и посадки. Особенности сборки резьбовых соединений с натягом. Переходные резьбовые посадки. Применяемые поля допусков. Элементы заклинивания. Выбор резьбовых посадок по аналогии.

Обозначения точности резьбовых деталей и сопряжений на чертежах. Измерение параметров резьб и их отклонений: измерение диаметров вала, угла наклона профиля. Резьбовые калибры. Конструкция и обозначение калибров. Правила контроля резьбы калибрами.

Тема 9. Нормирование точности шпоночных соединений.

Классификация соединений по назначению. Основные эксплуатационные требования к штифтовым и шпоночным соединениям. Допуски и посадки штифтов. Точность расположения. Стандартизация шпоночных соединений. Посадки шпонок по боковым сторонам (свободное, нормальное и плотное соединения).

Тема 10. Нормирование точности шлицевых соединений.

Классификация шлицевых соединений по назначению и предъявляемые к ним точностные требования. Типы соединений. Виды центрирования, принципы их выбора. Обозначение шлицевых соединений и деталей на чертежах.

Тема 11. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

Классификация зубчатых передач по назначению и предъявляемые к ним точностные требования. Параметры зубчатых колес.

Стандартизация зубчатых зацеплений. Нормы точности зубчатых колес и передач. Нормы кинематической точности, нормы плавности, нормы контакта зубьев, нормы бокового зазора и межосевого расстояния. Степени точности. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах. Методы и средства контроля параметров точности зубчатых колес.

Тема 12. Цепи размерные.

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей, цепи. Их виды, звенья, виды звеньев, передаточные отношения.

Методы расчета размерных цепей.

Методы обеспечения точности замыкающего звена. Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Селективная сборка. Методы компенсации. Индивидуальный подбор. Компенсаторы, используемые для обеспечения размера замыкающего звена.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ПРОГРАММЫ

Введение

Важнейшее свойство множества изделий – взаимозаменяемость – во многом определяет технико-экономический эффект, получаемый при изготовлении и эксплуатации современных технических устройств.

Во введении следует в общем познакомиться с перечнем тем, рассматриваемых в курсе. Необходимо ознакомиться с основными условиями работы изделий машиностроения в современных условиях, требованиями, предъявляемыми к ним, понятием о качестве изделий и его значении, и как это отражается на производстве изделий.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 3 -6;

Вопросы для самопроверки

1. Какие особенности характерны для современного производства?
2. Какие требования предъявляются к изделиям в современных условиях?

Тема 1. Виды взаимозаменяемости. Понятие о допуске

По вопросам: понятие о взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерениях; взаимозаменяемость в машиностроении; виды и оценка уровня взаимозаменяемости необходимо уяснить суть термина «взаимозаменяемость», выяснить, какие виды взаимозаменяемости различают в машиностроении и что характерно для каждого, целесообразность различных видов взаимозаменяемости, как оценивается уровень взаимозаменяемости и на что он влияет.

Особое внимание следует обратить на функциональную взаимозаменяемость и способы ее достижения. Уяснить, как влияет взаимозаменяемость на массовое производство изделий.

При рассмотрении понятий о размерах следует уяснить разницу и логическую связь между ними; выяснить, с какой целью номинальные размеры округляются до значений из стандартного ряда; какие эти ряды и как ими пользоваться; для чего введены понятия предельных размеров и предельных отклонений; что характеризует допуск размера; как и с какой целью строятся схемы полей допусков; в чем отличие понятий «допуск» и «поле допуска».

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 129 -130;

Вопросы для самопроверки

1. Что такое взаимозаменяемость?
2. Какие различают виды взаимозаменяемости?
3. Что такое полная и неполная взаимозаменяемость?
4. Какая роль взаимозаменяемости в создании и эксплуатации изделий машиностроения?
5. Какая необходимость различных понятий размеров и какая логическая связь между ними?
6. Что характеризуют предельные отклонения и допуск размеров?
7. Есть ли разница между понятиями «допуск» и «поле допуска»? Если есть, то в чем она состоит?

Тема 2. Основные принципы построения систем допусков и посадок. Гладкие цилиндрические поверхности и сопряжения

В данном разделе изучаются основные принципы построения систем допусков и посадок; единица допуска и квалитеты точности. Интервалы размеров; основные системы: система отверстия и система вала; ряды основных отклонений; ограничительный отбор полей допусков.

В процессе знакомства с системами допусков и посадок ИСО и ЕСДП выяснить, что представляют собой эти системы; какие единые принципы построения этих систем и на чем они основаны; какие основные положения и закономерности использованы при построении этих систем. Следует отдельно разобраться с понятиями «квалитет точности», «единица допуска», «основные отклонения».

Уяснить, сколько квалитетов точности предусмотрено в ИСО и ЕСДП; что от них зависит; что такое единица допуска и ее смысл, как определяются допуски размеров для различных квалитетов; какие предусмотрены основные отклонения, от чего они зависят и от чего не зависят; на что они

влияют; принцип разбивки размеров на интервалы; с чем ограничительный отбор полей допусков и в чем он заключается.

Выясняя обозначения на чертежах посадок и предельных отклонений, следует уяснить структуру обозначения посадок и предельных отклонений, способы их обозначений и целесообразность применения каждого способа. Необходимо обратить внимание на существующие правила обозначения посадок и предельных отклонений в цифровом выражении.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 143 -167; 197 – 200.

Вопросы для самопроверки

1. Какие существуют основные закономерности построения единой системы допусков и посадок?
2. От чего зависит величина допуска размера?
3. Как изменяется точность с изменением качества, когда какие качества применяются?
4. Как определяется допуск размера для различных качеств?
5. Как обозначаются на чертежах различными способами предельные отклонения и посадки, какие существуют правила записи обозначений?

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей

В данной теме рассматриваются вопросы: классификация отклонений формы и расположения поверхностей; система нормирования этих отклонений; обозначение на чертежах предельных отклонений (допусков) формы и расположения поверхностей; контроль отклонений формы и взаимного расположения поверхностей.

При изучении перечисленных вопросов следует обратить внимание на комплексные и частные отклонения формы различных поверхностей, разновидности отклонений расположения и суммарные отклонения формы и расположения. Выяснить, какое влияние могут оказывать отдельные отклонения на эксплуатационные свойства деталей и их сопряжений; на чем основана система нормирования отклонений формы и расположения и как они определяются численно; особенности и правила обозначений отклонений формы и расположения на чертежах; наиболее распространенные средства и методы контроля перечисленных отклонений.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 167-172; 179-181;[1], с. 172-179; 182 – 189.

Вопросы для самопроверки

1. Какие разновидности отклонений формы плоских и цилиндрических поверхностей существуют?
2. Какие существуют разновидности отклонений от расположения поверхностей?
3. Что такое суммарные отклонения формы и взаимного расположения поверхностей?
4. От чего зависит величина допусков формы и взаимного расположения поверхностей?
5. Какие существуют способы и правила обозначения отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах?
6. Какие существуют методы измерений и контроля отклонений формы и взаимного расположения поверхностей?

Тема 4. Волнистость и шероховатость поверхностей

При изучении темы основное внимание обратить на отличие понятий «волнистость» и «шероховатость» поверхностей, различие параметров, характеризующих шероховатость поверхностей в соответствии с ГОСТ 2789; физический смысл; их численное определение и обозначение; влияние различных параметров шероховатости на эксплуатационные свойства поверхностей; системы и правила обозначения на чертежах. Познакомиться с методами и существующими средствами измерения и контроля различных параметров шероховатости.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 189 – 196;

Вопросы для самопроверки

1. Что такое волнистость и шероховатость поверхности?
2. Какими параметрами описывается шероховатость поверхности?

3. Чем отличаются параметры R_a и R_z ? Когда какой используют?
4. Как обозначаются параметры шероховатости на чертежах? Структура и правила обозначения.
5. От чего зависит и как выбирается требуемая величина различных параметров шероховатости?
6. Как осуществляется контроль различных параметров шероховатости?

Тема 5. Нормирование точности подшипников качения

При изучении данной темы необходимо ознакомиться с видами нагружения подшипников, их классификацией, классами точности и обозначением. Следует изучить схему расположения полей допусков посадочных размеров для подшипников качения и критерии выбора полей допусков на вал и отверстие под внутреннее и наружное кольца подшипника. Необходимо так же знать обозначение посадок подшипников качения на чертежах.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 200-2007;

Вопросы для самопроверки

1. Как влияет вид нагружения колец подшипника на выбор его посадки?
2. Как классифицируются подшипники?
3. Что кодируется в обозначении подшипника?
4. Как обеспечивается внутренняя взаимозаменяемость подшипника?
5. Как нормируется расположение полей допусков размеров колец?
6. Каковы требования к точности присоединительных поверхностей вала и корпуса?

Тема 6. Технический контроль и измерения

При изучении вопросов, связанных с измерением и контролем гладких цилиндрических соединений, необходимо усвоить возможные методы измерения и контроля, их различие и применение, познакомиться с используемыми универсальными и специальными средствами измерений и контроля гладких цилиндрических соединений, обратить внимание на точность результатов измерений различными методами и средствами при прочих равных условиях; какие особенности контроля деталей из пластмасс предусмотрены ГОСТ 25347.

В данной теме следует ознакомиться с классификацией средств измерений, изучить их устройство и какими основными показателями характеризуются.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.1, с. 86 – 88;117 -126.

Вопросы для самопроверки

1. Какие различают средства измерений?
2. Перечислите основные характеристики средств измерений.
3. Что такое цена деления шкалы, интервал (длина) деления шкалы, пределы измерения по шкале (диапазон показаний), предел измерения прибора (диапазон измерений), чувствительность прибора, погрешность прибора?
4. Какие различают методы измерений?
5. Что такое относительные, абсолютные, прямые и косвенные измерения?
6. По каким критериям выбираются средства измерений?

Тема 7. Нормирование точности конических соединений и узлов

Изучая конические соединения усвойте, какие конусы по назначению и конструкции применяются в машиностроении, каковы их параметры. Далее изучите, как ГОСТ 8908-81 регламентирует допуски углов и конусов, какие установлены степени их точности необходимо усвоить виды посадок и какие основные отклонения их обеспечивают, а также правила нанесения допусков и посадок на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.230-82. Следует изучить методы измерения углов конусов, схемы измерения и средства измерения, применяемые для измерения и контроля углов и конусов.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 207 – 220;

Вопросы для самопроверки

1. Какие элементы конусов, углов и соединений регламентирует ГОСТ 8908-81?
2. Какие бывают посадки у конических соединений и какие известны способы нормирования допусков диаметра конуса?
3. Какие существуют основные способы измерения и контроля углов и конусов?

Тема 8. Нормирование точности резьбовых поверхностей и соединений

При рассмотрении вопросов по данной теме следует понять, как различаются резьбы по эксплуатационному назначению и какие из них для каких целей применяются; какие требования являются общими для всех видов резьб; какими геометрическими параметрами характеризуются резьбы и какие из них являются общими для наружной и внутренней резьбы; какие особенности по геометрическим параметрам имеют метрические резьбы и как они влияют на эксплуатационные свойства резьб; по каким параметрам нормируется точность цилиндрических резьб и какие принципы положены в основу обеспечения взаимозаменяемости и построения системы допусков и посадок цилиндрических резьб, в том числе метрических; как обозначаются точность и посадки цилиндрических резьб.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 220 – 236;

Вопросы для самопроверки

1. Какие резьбы применяются в качестве крепежных?
2. Какие основные геометрические параметры резьб?
3. Есть ли различие в геометрических параметрах внешней и внутренней резьбы?
4. По каким параметрам цилиндрических резьб нормируется ее точность?
5. Какие существуют методы и средства для измерения и контроля точности цилиндрических резьб?

Тема 9. Нормирование точности шпоночных соединений

В данной теме рассматривается классификация шпоночных соединений и их особенности. Необходимо уяснить, что в шпоночном соединении участвуют не две, а три детали с образованием двух посадок по ширине шпонки: шпонка и паз вала; шпонка и паз втулки. Также необходимо уяснить, что в зависимости от условий эксплуатации характер шпоночного соединения может быть свободным, нормальным и плотным. Стандартам устанавливаются соответствующие поля допусков по ширине шпонки и шпоночных пазов.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 236 – 240;

Вопросы для самопроверки

1. Для чего предназначены шпоночные соединения?
2. Как нормируются допуски элементов шпоночного соединения?
3. В какой системе выполняются шпоночные соединения?
4. Как контролируются шпоночные соединения и их элементы?

Тема 10. Нормирование точности шлицевых соединений

При изучении шлицевых соединений необходимо ознакомиться с параметрами и способами центрирования этих соединений в зависимости от условий эксплуатации и обработки.

Следует ознакомиться с ГОСТ 1139-80 и примерами выбора посадок. Надо научиться обозначать и расшифровывать условные обозначения шлицевых соединений и их элементов.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля. [1], с. 240 – 245;;

Вопросы для самопроверки

1. Для чего предназначены шлицевые соединения?
2. Какие способы центрирования предусмотрены для прямобочных шлицевых соединений?
3. В какой системе и какие посадки используют в прямобочных шлицевых соединениях?
4. Как контролируются шлицевые соединения и их элементы?
5. Расшифруйте условное обозначение шлицевых соединений.

Тема 11. Нормы точности зубчатых колес и передач

Изучение темы надо начать из усвоения классификации зубчатых передач по назначению. И как следствие – точностные требования к колесам (ГОСТ 1643-81).

Следует изучить какие нормы точности и нормы бокового зазора установленные этим стандартом.

Необходимо выяснить способы обозначения на чертежах точностных требований колеса, основные способы контроля зубчатых колес и применяемые средства измерения.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 245 – 255;

Вопросы для самопроверки

1. Как делятся зубчатые передачи в зависимости от назначения?
2. Сколько степеней точности установлены стандартом?
3. Какие группы независимых норм допусков вы знаете?
4. Приведите примеры способов обозначения на чертежах точностных требований колеса.
5. В чем заключаются основные способы контроля колес?

Тема 12. Цепи размерные

Изучая данную тему, выучите основные термины, определения и условные обозначения параметров различных цепей. Рассчитайте простейшую размерную цепь методом максимума-минимума, предварительно определив и обозначив на схеме увеличивающие и уменьшающие звенья.

Задания для самостоятельной работы: Изучить материал и ответить на вопросы для самоконтроля.[1], с. 255 – 260.

Вопросы для самопроверки

1. Какие звенья относятся к уменьшающим, а какие к увеличивающим?
2. Назовите методы компенсации при неполной взаимозаменяемости.
3. Как определить допуск размера замыкающего звена?

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Цитович Б.В., Соломахо В.Л., Ковалев Л.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Лабораторный практикум: Учеб. Пособие. – Мн.: Выш. шк., 1987. – 134 с.
- 2.Г. М. Ганевский, И.И. Гольдин. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. Москва.: Высшая школа, 1987.
- 3.П.Г. Лившиц, В.М. Лавриков. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. Москва, 1967.
- 4.ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.
- 5.ГОСТ 25347-82. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.
- 6.ГОСТ 30893.1.-2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками.
- 7.ГОСТ 8032-84. Нормальные линейные размеры.
- 8.ГОСТ 24643-81. Система допусков формы и расположения.
- 9.ГОСТ 30893.2.-2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально.
10. СТБ 1101-2009. Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков. Допуски на форму, ориентацию, расположение.
11. ГОСТ 2789-73. Требование к шероховатости поверхности.
12. ГОСТ 2.309-73. Обозначение шероховатости поверхности.
13. ГОСТ 16263-70. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения.
14. ГОСТ 24853-81. Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски

15. ГОСТ 116-89. Штангенциркуль.
16. ГОСТ 6507-90. Микрометр.
17. ГОСТ 2875-88. Меры плоского угла призматические. Общие технические условия
18. ГОСТ 8724-81. Метрическая резьба.
19. ГОСТ 9150-81. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.
20. ГОСТ 16093-81. Резьба метрическая. Допуски и посадки.
21. ГОСТ 4608-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Посадки с натягом.
22. ГОСТ 11708-82. Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения
23. ГОСТ 1643-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски
24. ГОСТ 520-2002. Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.
25. ГОСТ 3325-85. Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки
26. ГОСТ 23360-78. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки
27. ГОСТ 24071-80. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с сегментными шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки
28. ГОСТ 1139-80. Соединения зубчатые (шлицевые) прямобоочные. Размеры, допуски и посадки
29. ГОСТ 6033-80 Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30 град. Размеры, допуски и измеряемые величины.
30. Журавлев, А.Н. Допуски и технические измерения: учебник для средн. проф. – техн. училищ. – 7-е издание, и пр. / А.Н. Журавлев. – М: «Высш. школа, 1981».
31. Козловский, Н.С. Основы стандартизации, допуски и технические измерения: учебник для учащихся техникумов. -2-е изд., переработанная и доп./ Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. – М.: Машиностроение, 1982.
32. Никифоров, А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / И.В. Дунин-Барковский. М., 1987.
33. Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. – Минск: Издательство Гревцова, 2011. – 360 с.: ил
34. Соломахо, В.Л. Основы стандартизации, допуски посадки и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович. Минск: Дизайн ПРО, 2004
- Якушев, А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / А.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов. М., Машиностроение, 1986.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К выполнению контрольной работы можно приступить только после изучения соответствующей темы и получения навыка решения задач.

В процессе изучения предмета каждый учащийся выполняет одну домашнюю контрольную работу. Вариант контрольной работы определяется по номеру списка в журнале учебной группы.

Учебными планами заочного обучения предусмотрено выполнение 2-х практических работ. Наименование практических работ и указания по их проведению учащиеся получают на занятиях в период проведения лабораторно-экзаменационных сессий.

Требования к оформлению контрольных работ. Все контрольные работы, сдаваемые или высылаемые учащимися на проверку, должны быть выполнены и оформлены в соответствии со следующими требованиями.

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной школьной тетради (обычно в клетку). На обложке тетради пишется: наименование учреждения образования, наименование учебной дисциплины, номер контрольной работы, номер варианта, группа, фамилия, имя и отчество учащегося, его шифр.

Примечание. Колледж обычно выдает листки по определенной форме для наклеивания их на обложку тетради.

Работы надо выполнять аккуратным почерком, обязательно ручкой, с интервалами между строчками (обычно через одну клетку). Для замечаний преподавателя оставлять поля шириной не менее 40 мм, а в конце тетради две страницы для рецензии.

Выполненную контрольную работу нужно своевременно выслать (сдать) в колледж.

После получения зачтенной работы учащийся должен внимательно изучить все замечания и ошибки, отмеченные преподавателем на полях тетради и в рецензии, проанализировать свои ошибки и доработать материал. Если работа не зачтена, то согласно указаниям преподавателя она выполняется заново полностью или частично.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

(№ варианта соответствует номеру по списку в учебном журнале)

Вариант 1

Задача №1

Картер рулевого механизма № детали 53-3401010 автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с валом рулевой сошки № детали 53-3401164. В данном сопряжении диаметр отверстия картера во втулке под вал имеет размер $D = 35^{+0,025}_{-0,050}$ мм, а диаметр шейки вала $d = 35^{-0,025}_{-0,050}$ мм.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и качества отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Упорная пята крышки регулятора № детали 236-1110065 двигателя ЯМЗ-236 сопрягается с шариковым подшипником класса точности 0. Диаметр внутреннего кольца подшипника равен 10 мм, а диаметр шейки упорной пяты в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 10k6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки упорной пяты;
- г) допуски на неточность изготовления внутреннего диаметра шейки упорной пяты (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный натяги данного сопряжения;
- е) допуск натяга (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на неточность изготовления подшипника и шейки упорной пяты).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

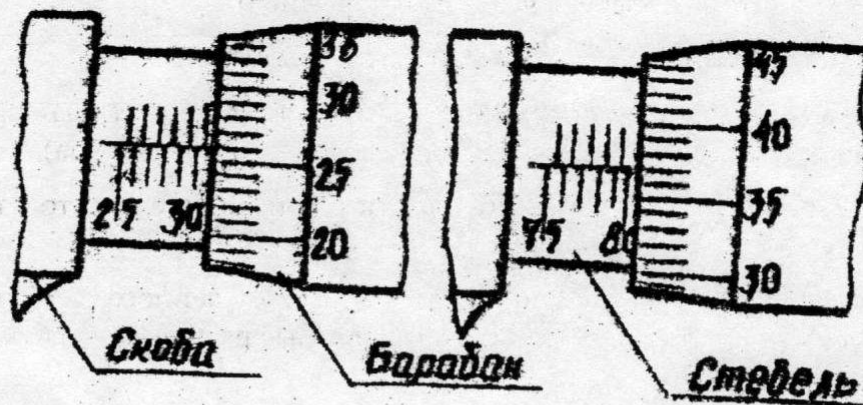
Кулачковый вал № детали 236-1111172 двигателя ЯМЗ-236 имеет резьбу M14x1,5-6H/6g

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на данных двух рисунках микрометров.



Требуется:

- а) указать в каких пределах можно измерить размеры деталей данными микрометрами.
- б) объяснить, как получается величина отсчёта $l=0,01$ мм у микрометрического инструмента.
- в) указать пределы измерения всех выпускаемых микрометров.
- г) для чего каждый мм на стебле микрометра разделены пополам.

Вариант 2

Задача №1

Стойка оси коромысел двигателя автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с осью коромысел клапанов. В данном сопряжении диаметр отверстия стойки имеет размер $D = 22^{+0,028}_{+0,007}$ мм, а наружный диаметр оси коромысел клапанов $d = 22_{-0,013}$ мм

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Шариковый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим валом коробки передач автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 45 мм, а диаметр шейки вала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 45_{js6}$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки вала (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки вала;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальные зазор и натяг данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

Задняя крышка коробки передач автомобиля ГАЗ 5312 закрепляется болтами. Данное сопряжение имеет размер M10-6H/6g

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4, 4а);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Из приведенного ниже набора плоскопараллельных концевых мер длины составить блок размера 5,915мм.

Набор №2 (42меры)

Номинальные размеры концевых мер, мм

1,005;

1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08; 1,09;

1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9;

2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9;

10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100.

Защитные меры 1,1; 2,2

Требуется:

1. Указать основное правило составления набора концевых мер на заданный размер.
2. Перечислить классы точности и разряды концевых мер.
3. Указать применение плоскопараллельных концевых мер длины.

Задача №1

Шестерня распределительного вала № детали 13-1006020 двигателя автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с распределительным валом № детали 13-1006015. В данном сопряжении диаметр отверстия шестерни имеет размер $D = 28^{+0,021}_{-0,002}$ мм, а диаметр шейки вала $d = 28^{+0,015}_{+0,002}$ мм.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск посадки (сначала подсчитать через максимальные натяг и зазор, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №2

Вал-шестерня ведущая коническая № детали 130-2402017 автомобиля ЗИЛ-4314 сопрягается с роликовым подшипником класса точности 0. Диаметр внутреннего кольца подшипника равен 65 мм, а диаметр сопрягаемой шейки вал-шестерни имеет размер $\varnothing 65k6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки вал-шестерни;
- г) допуски на неточность изготовления внутреннего диаметра подшипника и шейки вал-шестерни (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный натяг данного сопряжения;
- е) допуск натяга (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на неточность изготовления подшипника и шейки ведущей шестерни).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

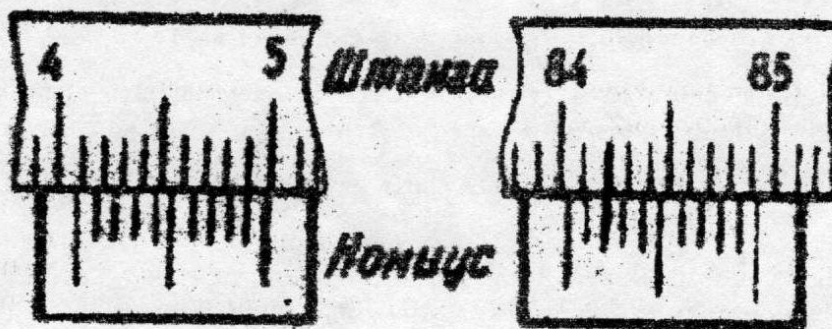
Ось ротора фильтра центробежной очистки масла № детали 51А-1017335 автомобиля ГАЗ-5312 имеет резьбу М8-6Н/6g

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) Указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу.
- б) Как получается у нониуса штангенциркуля точность отсчёта 0,1 мм.
- в) Какая ещё бывает точность отсчёта у нониуса штангенциркуля.
- г) Указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача №1

Стойка оси коромысел двигателя автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с осью коромысел клапанов. В данном сопряжении диаметр отверстия стойки имеет размер $D = 24^{+0,028}_{+0,007}$ мм, а наружный диаметр оси коромысел клапанов $d = 24_{-0,013}$ мм.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Шариковый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим валом коробки передач автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 45 мм, а диаметр шейки вала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 45n6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки вала (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки вала;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный натяги данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

Задняя крышка коробки передач автомобиля ГАЗ-5312 закрепляется болтами. Данное сопряжение имеет размер M16x-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4, 4а);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Из приведённого ниже набора плоскопараллельных концевых мер длины составить блок размера 5,915мм.

Набор №2 (42меры)

Номинальные размеры концевых мер, мм

1,005;
1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08; 1,09;
1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9;
2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9;
10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100.

Защитные меры 1,1; 2,2

Требуется:

1. Указать основное правило составления набора концевых мер на заданный размер.
2. Перечислить классы точности и разряды концевых мер.
3. Указать применение плоскопараллельных концевых мер длины.

Задача №1

Стойка оси коромысел двигателя автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с осью коромысел клапанов. В данном сопряжении диаметр отверстия стойки имеет размер $D = 20^{+0,028}_{+0,007}$ мм, а наружный диаметр оси коромысел клапанов $d = 20_{-0,013}$ мм

Определить:

- принятую систему данного сопряжения;
- посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- предельные размеры отверстия и вала;
- допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Шариковый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим валом коробки передач автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 40 мм, а диаметр шейки вала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 40 js6$.

Определить:

- систему данного сопряжения;
- верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки вала (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки вала;
- допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальные зазор и натяг данного сопряжения;
- допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

Задняя крышка коробки передач автомобиля ГАЗ-5321 закрепляется болтами. Данное сопряжение имеет размер M16-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл. 4, 4а);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5, 6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл. 2 (см. приложение)

Задача №4

Из приведенного ниже набора плоскопараллельных концевых мер длины составить блок размера 5,915 мм.

Набор №2 (42 меры)

Номинальные размеры концевых мер, мм

1,005;

1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08; 1,09;

1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9;

2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9;

10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100.

Защитные меры 1,1; 2,2

Требуется:

1. Указать основное правило составления набора концевых мер на заданный размер.
2. Перечислить классы точности и разряды концевых мер.
3. Указать применение плоскопараллельных концевых мер длины.

Задача №1

Ось промежуточной шестерни масляного насоса двигателя – ЯМЗ-236 сопрягается с втулкой промежуточной секции. В данном сопряжении внутренний диаметр втулки имеет размер $D = 32^{+0,039}_{-0,050}$ мм, а диаметр оси промежуточной шестерни $d = 32^{-0,025}_{-0,050}$ мм

Определить:

- принятую систему данного сопряжения;
- посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- предельные размеры отверстия и вала;
- допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с чашкой дифференциала заднего моста автомобиля ЗИЛ-4314. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 85 мм, а диаметр шейки чашки дифференциала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 85m6$.

Определить:

- систему данного сопряжения;
- верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки чашки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки чашки дифференциала;
- допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки чашки дифференциала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный натяг данного сопряжения;
- допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки чашки).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

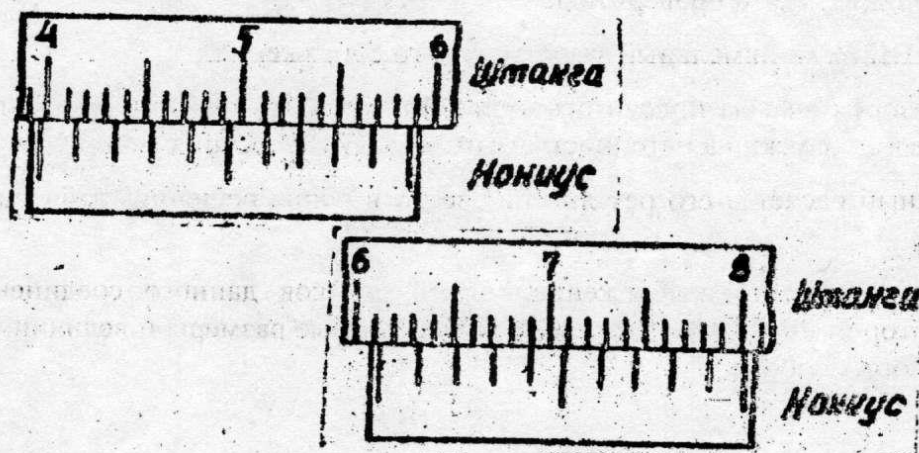
Корпус редукционного клапана нагнетающей секции установлен в корпусе масляного насоса двигателя ЯМЗ-236 резьбой. Сопряжение имеет размер M12-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- б) выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma = 2$;
- в) указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача №1

Ось промежуточной шестерни масляного насоса двигателя – ЯМЗ-236 сопрягается с втулкой промежуточной секции. В данном сопряжении внутренний диаметр втулки имеет размер $D = 36^{+0,039}_{-0,050}$ мм, а диаметр оси промежуточной шестерни $d = 36^{-0,025}_{-0,050}$ мм

Определить:

- принятую систему данного сопряжения;
- посадку, основные отклонения и качества отверстия и вала;
- верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- предельные размеры отверстия и вала;
- допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с чашкой дифференциала заднего моста автомобиля ЗИЛ-4314. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 70 мм, а диаметр шейки чашки дифференциала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 70m6$.

Определить:

- систему данного сопряжения;
- верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки чашки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки чашки дифференциала;
- допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки чашки дифференциала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный натяг данного сопряжения;
- допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки чашки).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

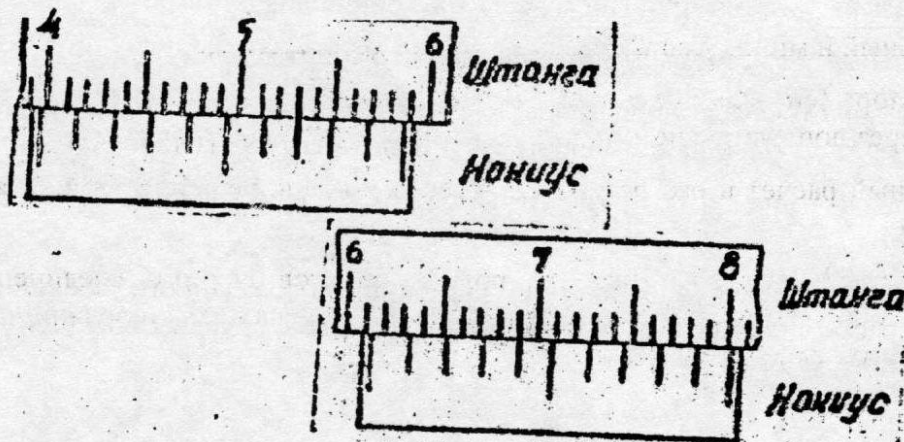
Корпус редукционного клапана нагнетающей секции установлен в корпусе масляного насоса двигателя ЯМЗ-236 резьбой. Сопряжение имеет размер M24x1-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- б) выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma = 2$;
- в) указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача №1

Ось промежуточной шестерни масляного насоса двигателя – ЯМЗ-236 сопрягается с втулкой промежуточной секции. В данном сопряжении внутренний диаметр втулки имеет размер $D = 35^{+0,039}_{-0,050}$ мм, а диаметр оси промежуточной шестерни $d = 35^{-0,025}_{-0,050}$ мм

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с чашкой дифференциала заднего моста автомобиля ЗИЛ-4314. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 75 мм, а диаметр шейки чашки дифференциала в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 75m6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки чашки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки чашки дифференциала;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки чашки дифференциала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный натяг данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный натяги, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки чашки).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального натягов.

Задача №3

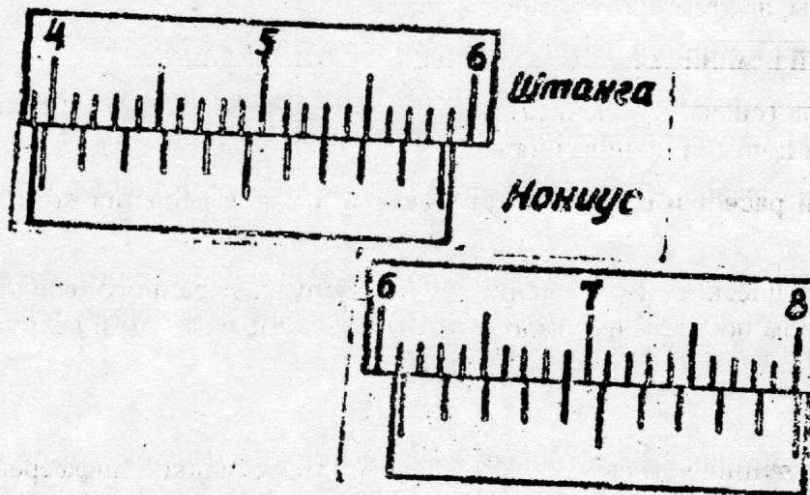
Корпус редукционного клапана нагнетающей секции установлен в корпусе масляного насоса двигателя ЯМЗ-236 резьбой. Сопряжение имеет размер M20x1-6H/6g.

Требуется:

- определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4);
- определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma = 2$;
- указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Вариант 9

Задача №1

Ось толкателя блока цилиндров двигателя ЯМЗ-236 сопрягается с передней втулкой оси толкателя. В данном сопряжении наружный диаметр оси толкателя имеет размер $d = 20_{-0,013}^{+0,013} \text{ мм}$, а диаметр отверстия втулки $D = 20_{+0,020}^{+0,041} \text{ мм}$.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим зубчатым колесом главной передачи автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 45 мм, а диаметр шейки ведущего зубчатого колеса в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 45g6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальные натяг и зазор данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

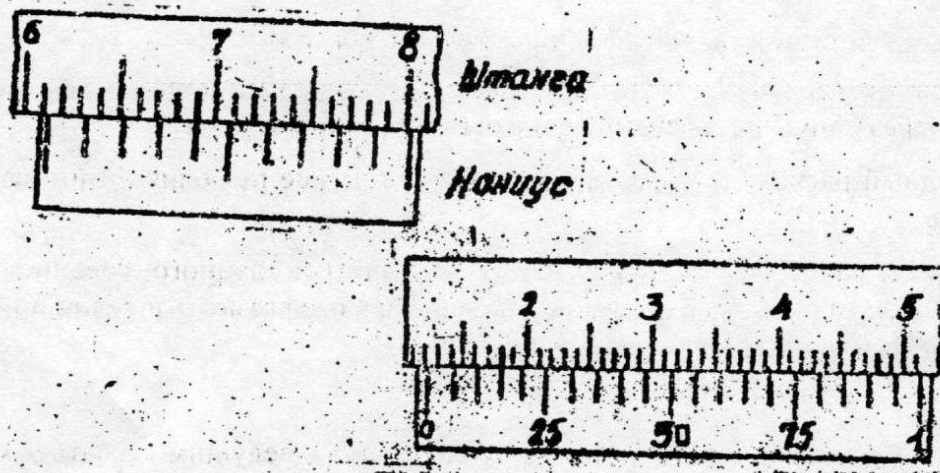
Задний подшипник вала коленчатого вала компрессора автомобиля ЗИЛ-4314 стопорится кольцом. Сопряжение имеет размер M20x1,5-6H/6g.

Требуется:

- определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4);
- определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1$ мм и модуле $\gamma = 2$;
- указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача №1

Ось толкателя блока цилиндров двигателя ЯМЗ-236 сопрягается с передней втулкой оси толкателя. В данном сопряжении наружный диаметр оси толкателя имеет размер $d = 22_{-0,013}^{+0,041}$ мм, а диаметр отверстия втулки $D = 22_{+0,020}^{+0,041}$ мм.

Определить:

- принятую систему данного сопряжения;
- посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- предельные размеры отверстия и вала;
- допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим зубчатым колесом главной передачи автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 40 мм, а диаметр шейки ведущего зубчатого колеса в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 40g6$.

Определить:

- систему данного сопряжения;
- верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса;
- допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный натяг и зазор данного сопряжения;
- допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

Задний подшипник вала коленчатого вала компрессора автомобиля ЗИЛ-4314 стопорится кольцом. Сопряжение имеет размер $M33 \times 1,5-6H/6g$.

Требуется:

- определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d, D, d_2, D_2, d_1, D_1 (см. приложение табл.4);
- определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Миллиметр

Нониус



Требуется:

- указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma = 2$;
- указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача №1

Ось толкателя блока цилиндров двигателя ЯМЗ-236 сопрягается с передней втулкой оси толкателя. В данном сопряжении наружный диаметр оси толкателя имеет размер $d = 24_{-0,013}^{+0,041}$ мм, а диаметр отверстия втулки $D = 24_{+0,020}^{+0,041}$ мм.

Определить:

- принятую систему данного сопряжения;
- посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- предельные размеры отверстия и вала;
- допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим зубчатым колесом главной передачи автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 35 мм, а диаметр шейки ведущего зубчатого колеса в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 35g6$.

Определить:

- систему данного сопряжения;
- верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса;
- допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки ведущего зубчатого колеса (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- максимальные натяг и зазор данного сопряжения;
- допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

Задний подшипник вала коленчатого вала компрессора автомобиля ЗИЛ-4314 стопорится кольцом. Сопряжение имеет размер M24x1,5-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки d , D , d_2 , D_2 , d_1 , D_1 (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- б) выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1$ мм и модуле $\gamma = 2$;
- в) указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Вариант 12

Задача №1

Блок цилиндров № детали 66-1002015-Б-1 автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с распределительным валом № детали 13-1006015. Данное сопряжение диаметра отверстия блока цилиндров с диаметром шейки распределительного вала имеет размер $\varnothing 50 \frac{F7}{h6}$.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №2

Стакан подшипника валика державки № детали 236-1110558 крышки регулятора двигателя ЯМЗ-236 сопрягается с шариковым подшипником класса точности 0. Диаметр наружного кольца подшипника равен 30 мм, а диаметр отверстия стакана в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 30H8$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и отверстия (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и отверстия стакана;
- г) допуски на неточность изготовления наружного диаметра подшипника и диаметра отверстия (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления подшипника и отверстия).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №3

Коробка сателлитов дифференциала заднего моста № детали 53-2403019/18 автомобиля ГАЗ-5312 имеет резьбу M12-4H5H/4h.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) Указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу.
- б) Как получается у нониуса штангенциркуля точность отсчёта 0,1 мм
- в) Какая ещё бывает точность отсчёта у нониуса штангенциркуля
- г) Указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача 1

Блок цилиндров двигателя автомобиля ЗИЛ-4314 сопрягается со втулкой распределительного вала. Данное сопряжение диаметра отверстия блока цилиндров с наружным диаметром втулки распределительного вала имеет размер $\varnothing 50 \frac{H7}{m7}$.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и качества отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальные натяги и зазор данного сопряжения;
- ж) допуск зазора (сначала подсчитать через максимальный натяг и максимальный зазор, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №2

Роликовый подшипник класса точности 0 установлен в картере заднего моста автомобиля ЗИЛ-4314. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 85мм, а диаметр шейки картера под подшипник имеет размер $\varnothing 85g6$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки картера (см. приложение, табл. 3,7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки картера;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки картера (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальные натяг и зазор данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальные зазор и натяг, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки картера).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №3

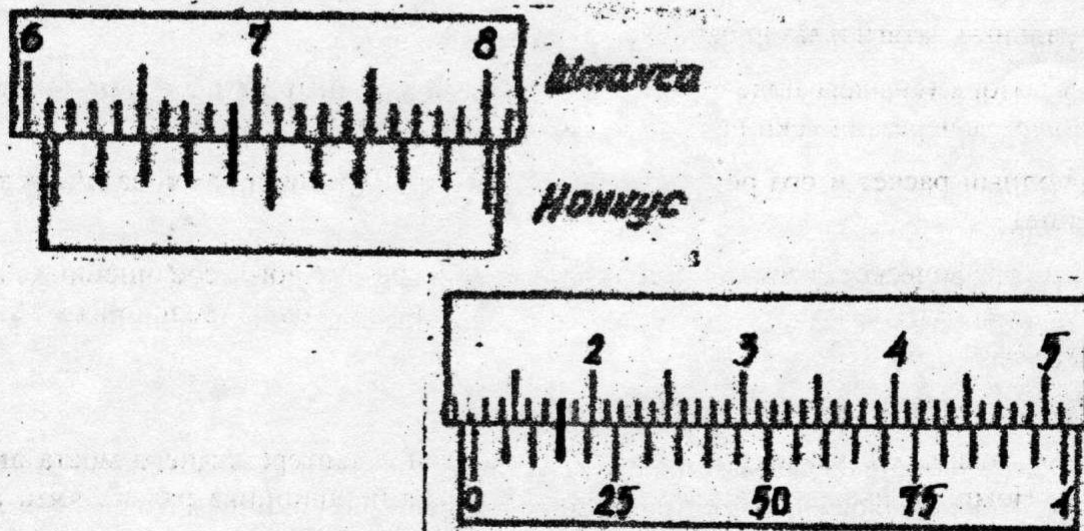
Рукоятка рычага переключения передач закреплена резьбой на рычаге переключения передач автомобиля ГАЗ-35312. Сопряжение имеет размер M10x1-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- б) выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma = 2$;
- в) указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.

Задача 1

В двигатели автомобиля ГАЗ-5312 зубчатое колесо коленчатого вала сопрягается с коленчатым валом. В данном сопряжении диаметр отверстия зубчатого колеса имеет размер

$$D = 40^{+0,025}_{-0} \text{ мм}, \text{ а диаметр шейки коленчатого вала } d = 40^{+0,018}_{+0,002} \text{ мм}.$$

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и квалитеты отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальные натяг и зазор данного сопряжения;
- ж) допуск посадки (сначала подсчитать через максимальный натяг и максимальный зазор, а затем проверить через допуски на изготовление отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №2

Шариковый подшипник класса точности 0 сопрягается с ведущим валом коробки передач автомобиля ГАЗ-5312. Номинальный диаметр внутреннего кольца подшипника равен 17 мм, а диаметр шейки вала в месте сопряжения имеет размер $17f7$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и шейки вала (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и шейки вала;
- г) допуски на изготовление внутреннего диаметра подшипника и шейки вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный натяг данного сопряжения;
- е) допуски посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазор, а затем проверить через допуски на изготовление подшипника и шейки вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазора.

Задача №3

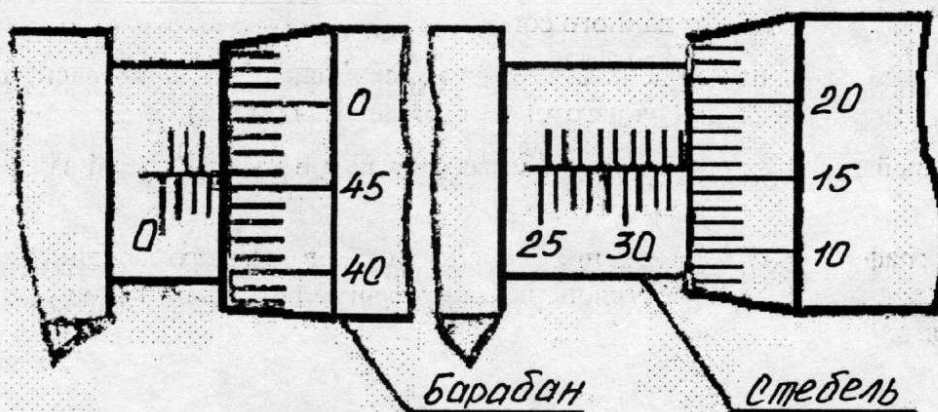
Храповик пусковой рукоятки автомобиля ЗИЛ-4314 крепится к коленчатому валу болтами. Сопряжение имеет размер M30x1,5-6H/6g.

Требуется:

- определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на данных двух рисунках микрометров.



Требуется:

- указать в каких пределах можно измерить размеры деталей данными микрометрами.
- объяснить, как получается величина отсчёта 0,01 мм у микрометрического инструмента.
- Указать пределы измерения всех выпускаемых микрометров.

Задача 1

Поршневой палец двигателя автомобиля ГАЗ-5312 сопрягается с втулкой шатуна. Данное сопряжение имеет размер $\varnothing 30 \frac{Js6}{h5}$.

Определить:

- а) принятую систему данного сопряжения;
- б) посадку, основные отклонения и качества отверстия и вала;
- в) верхние и нижние отклонения отверстия и вала (см. приложение, табл. 7-12);
- г) предельные размеры отверстия и вала;
- д) допуски на неточность изготовления отверстия и вала (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- е) максимальные зазор и натяг данного сопряжения;
- ж) допуск посадки (сначала подсчитать через максимальный натяг и максимальный зазор, а затем проверить через допуски на неточность изготовления отверстия и вала).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимальных зазора и натяга.

Задача №2

В крышку генератора со стороны коллектора двигателя ЯМЗ-236 установлен шариковый подшипник класса точности 0. Номинальный диаметр наружного кольца подшипника равен 45мм, а диаметр отверстия крышки в месте сопряжения имеет размер $\varnothing 45H7$.

Определить:

- а) систему данного сопряжения;
- б) верхние и нижние отклонения посадочного диаметра подшипника и отверстия крышки (см. приложение, табл. 3, 7-12);
- в) предельные размеры посадочных диаметров подшипника и отверстия крышки;
- г) допуски на неточность изготовления наружного диаметра подшипника и отверстия крышки (сначала подсчитать через их предельные размеры, а затем проверить через их отклонения);
- д) максимальный и минимальный зазоры данного сопряжения;
- е) допуск посадки (сначала подсчитать через максимальный и минимальный зазоры, а затем проверить через допуски на неточность изготовления подшипника и отверстия).

Сделать полный расчёт и его результаты свести в конце решения этой задачи в табл. I (см. приложение).

Выполнить графическое изображение полей допусков данного соединения в масштабе 1000:1, на котором показать их отклонения, предельные размеры и величины максимального и минимального зазоров.

Задача №3

Фланец закреплён гайкой на вторичном валу коробки передач автомобиля ГАЗ-5312. Сопряжение имеет размер M20x1,5-6H/6g.

Требуется:

- а) определить по ГОСТ 9150-81 шаг резьбы, номинальные диаметры болта и гайки (см. приложение табл.4);
- б) определить по ГОСТ 16093-81 предельные отклонения диаметров резьбы болта и гайки (см. приложение, табл. 5,6);
- в) дать полный расчёт предельных диаметров резьбы болта и гайки;
- г) результаты расчёта свести в табл.2 (см. приложение)

Задача №4

Определить размеры, показанные на двух рисунках штангенциркулей.



Требуется:

- а) указать метод (абсолютный или относительный) измерений размера детали штангенциркулем. Дать определение методу;
- б) выполнить расчёт нониуса штангенциркуля при точности $i=0.1\text{ мм}$ и модуле $\gamma=2$;
- в) указать пределы измерений всех выпускаемых штангенциркулей.