

Задача 3

Выбрать ряды взаимосвязанных параметров A и B и определить порядковые номера членов этих рядов на основе следующих данных:

а) зависимость, определяющая связь параметров, имеет вид

$$A = cB^n,$$

где постоянный коэффициент c и показатель степени n определяются по последней цифре шифра студента из табл. 4;

б) параметр A задан рядом, определяемым из табл. 4 по предпоследней цифре шифра студента.

Результаты расчета свести в табл. по форме 1. Указания. Задание 3 выполняется в следующей последовательности.

1. На основе системы предпочтительных чисел находим ряд параметров A и определяем его знаменатель φ_A (см. приложение 4).

2. Находим приближенное значение параметра B_I , соответствующее первому члену A_I ряда A .

3. Определяем знаменатель ряда B , находя значение φ_B из соотношения $\varphi_A = \varphi_B^n$.

Таблица 4

Параметры	В а р и а н т									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Последняя цифра шифра									
c	1	0,25	1,4	0,25	2	16	0,1	4	2	1
n	1/2	2	1/2	2	1/2	2	1/2	2	1/2	2
	Предпоследняя цифра шифра									
	R10/2	R5/3	R40/3	R20/3	R10/3	R5/2	R40/2	R20	R10	R5
	(1,6...25)	↓	(2,8...8)	↓	(2...125)	↓	(1,25...2,5)	↓	(1,6...6,3)	↓
	(2,5...10000)		(1,4...11,2)		(1...250)		(2...4)		(1...16)	

4. Определяем ряд параметра B , его обозначение и порядковые номера членов ряда.

5. Результаты вносим в соответствующие графы формы 1.

Форма 1

Обозначение параметров	Обозначение ряда	Знаменатель ряда	Значение параметров
------------------------	------------------	------------------	---------------------

A

Порядковые номера членов ряда

B

Порядковые номера членов ряда

Задача 4

Ознакомиться с указателем "Национальные стандарты", правилами пользования указателем и изучить 1-2 стандарта (на выбор) из раздела, соответствующего профилю профессиональной деятельности студента. Дать характеристику каждого из перечисленных видов документов: Технический регламент, МС ИСО, ГОСТ, ГОСТ Р, ОКТЭИ, СТО (Стандарт организации), Своды правил, ТУ, ПР, Р.

Указания. Выполняя задание 4, студент должен раскрыть его в следующей последовательности:

- а) изложить основные правила поиска информации в указателе;
- б) привести результаты изучения конкретного выбранного стандарта придерживаясь следующей схемы:
 - 1) наименование, категория и вид документа;
 - 2) утверждающая организация, дата утверждения и дата введения в действие;
 - 3) правовой статус;
 - 4) сфера действия документа;
 - 5) содержание документа (кратко по разделам);
 - 6) источник официальной информации о действующем документе;
 - 7) источник официальной информации о внесении изменений, пересмотре, об отмене нормативного документа;
- в) охарактеризовать для каждого из указанных видов документов объекты стандартизации; аспекты (виды требований); сферу действия; орган (организацию), принимающий (утверждающий) документ, правовой статус, обозначение документа, источник официальной информации о документе,

источник официальной информации об изменениях, внесенных в документ. Привести примеры действующих документов каждого вида.

Задача 5. Определить, к какому типу относятся и в какой системе выполнены три посадки в соединениях с указанными номинальными размерами D (табл. 5). Построить схемы полей допусков этих посадок.

Вычислить и показать на схемах предельные размеры сопрягаемых деталей, наибольшие и наименьшие зазоры (натяги) в соединениях. Привести обозначения посадок и размеров сопрягаемых деталей тремя способами, используемыми при указании размеров на чертежах.

Задача 6. Подобрать такие посадки в системе отверстия, чтобы предельные зазоры (натяги) в соединениях были равны заданным в табл.6 . Построить схемы полей допусков посадок.

Указание. Вычислить верхнее предельное отклонение вала, затем по табл.1.28...1.30[16] найти нижнее предельное отклонение и определить поле допуска вала. При этом учесть, что в соответствии с рекомендациями ([16], с.78) при образовании посадок устанавливается или допуск одного качества для обеих деталей, или допуск для отверстия на один-два качества грубее, чем для вала. Вычислить верхнее предельное отклонение отверстия и определить его поле допуска.

Задача 7. Подобрать такие посадки шарикового радиального подшипника 6-го класса точности на вал и в корпус, чтобы предельные зазоры и натяги в соединениях были равны заданным в табл. 7. Построить схемы полей допусков посадок.

Указание. Определить верхнее и нижнее отклонения колец подшипника по табл. 4.82 и 4.83 [17] и вычислить нижнее и верхнее отклонения сопрягаемых с ними деталей. По таблицам определить поля допусков деталей.

Таблица 5

В а р и а н т										
Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D , мм	30	35	22	18	20	32	8	25	16	10
Посадка	$\underline{H8}$ e7	$\underline{D9}$ h8	$\underline{D10}$ d10	$\underline{H10}$ d9	$\underline{G6}$ h5	$\underline{B9}$ c8	$\underline{H9}$ d8	$\underline{F7}$ h7	$\underline{E8}$ f8	$\underline{H10}$ b9

D , мм	10	18	30	Последняя цифра шифра						
				24	20	15	12	8	14	22
				Предпоследняя цифра шифра						
Посадка	<u>G7</u>	<u>H6</u>	<u>K7</u>	<u>F7</u>	<u>H7</u>	<u>N6</u>	<u>F7</u>	<u>H5</u>	<u>M8</u>	<u>G6</u>
	m6	j _s 6	h7	k6	n7	h6	m6	k5	h7	n6
D , мм	22	40	20	Последняя цифра шифра						
				25	30	8	10	32	12	50
				Предпоследняя цифра шифра						
Посадка	<u>R7</u>	<u>C8</u>	<u>H7</u>	<u>P8</u>	<u>K7</u>	<u>H8</u>	<u>U7</u>	<u>S7</u>	<u>H6</u>	<u>R8</u>
	h7	u7	u6	h7	m7	u7	h6	g7	s6	h7

Задача 8 . Выполнить эскиз участка вала, сопрягаемого с подшипником в задании 7, используя заданный там размер его посадочной поверхности и выбрав остальные размеры на основании конструктивных соображений. Указать на эскизе размер посадочной поверхности с условным обозначением его поля допуска и числовыми значениями предельных отклонений, установленных в задании 7.

Для условия нормальной относительной геометрической точности назначить и, используя соответствующие условные обозначения, проставить на эскизе:

- допуск цилиндричности посадочной поверхности для подшипника;
- допуск торцевого биения заплечика вала относительно оси посадочной поверхности для подшипника;

Таблица 6

Параметры соединений	В а р и а н т										
	(рис.1...10)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Позиции сопрягаемых деталей	3-4	3-4	3-5	1-2	1-1	1-2	3-4	1-2	1-5	1-5	
	Последняя цифра шифра										
<i>D</i> , мм	78	25	8	14	12	10	6	60	16	18	
<i>S</i> max, мкм	79	195	64	77	95	49	26	92	28	54	
<i>S</i> min, мкм	30	110	40	32	50	25	10	0	6	32	
	Последняя цифра шифра										
Позиции сопрягаемых	1-6	2-5	1-4	2-3	3-4	1-3	1-2	3-4	5-3	2-3	

деталей

D , мм	10	8	24	22	90	18	100	10	6	70
S max, мкм	17	8	6	19,5	69	17	52	16	10	44
N max, мкм	7	10	36	6,5	20	19	17	15	6	32

в) допуски соосности посадочных поверхностей для подшипников относительно их общей оси;

г) шероховатость посадочной поверхности для подшипника и торца заплечика.

Указание. Конкретные значения допусков формы и расположения поверхностей задают с учетом степени точности характеристик формы и расположения и номинального размера нормируемого элемента. Поэтому предварительно необходимо ознакомиться с рекомендациями по выбору степеней точности (табл. 2.19 и 2.21 [16]). В соответствии с ними назначить степень точности и соответствующий допуск цилиндричности для условия нормальной относительной геометрической точности и в зависимости от качества поля допуска размера посадочной поверхности для подшипника (табл. 2.18 и 2.20 [16]), а допуски торцевого биения и соосности - по 7-8 –й степени точности (табл. 2.28 и 2.40 [16]).

Примеры простановки на чертежах допусков формы и расположения приведены в табл. 2.7 [16].

Таблица 7

Параметры соединений	В а р и а н т									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(рис.1...10)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Позиции сопрягаемых деталей	1-5	6-7	5-6	2-5	6-5	4-5	3-5	4-5	4-5	4-5
	Последняя цифра шифра									
d , мм	12	7	10	20	8	6	9	10	12	15
N max, мкм	19	19	26	29	17	23	22	17	25	30
N min, мкм	1	6	10	8	1	8	6	1	7	12
Позиции сопрягаемых деталей	2-5	1-6	4-6	4-5	4-5	3-4	1-5	2-5	3-4	3-4
	Последняя цифра шифра									
D , мм	24	17	22	32	19	15	17	19	21	24

S_{\max} , мкм	36	25	41	43	29	31	50	60	29	41
S_{\min} , мкм	7	0	0	9	0	6	0	0	0	0

Числовые значения параметров шероховатости поверхностей следует выбирать по табл. 2.59 [17]. При этом надо учесть, что при нормальной относительной геометрической точности наибольшее допускаемое значение параметра не может превышать $0,05 IT$ (где IT - допуск размера) и должно соответствовать нормам, указанным в табл. 4.95 [17].

Таблица 8

Размер, мм	В а р и а н т									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последняя цифра шифра										
A_1	24	4,5	38	38	5	3	20	8	8	14
A_2	6	3	3	2	30	16	4	7,5	12	8
A_3	3	3,5	5	15	5	12	33	10,5	6	4
A_4	6	33	25	7	35	16	16	5	10	10
A_5	10	-	6	10	7	48	-	4	19	1
A_6	-	-	-	7	1	-	-	-	-	36
Предпоследняя цифра шифра										
EsA_{Δ}	+0,3	+0,3	+0,25	+0,34	+0,12	+0,25	+0,1	+0,28	+0,22	+0,3
EiA_{Δ}	-0,1	-0,15	-0,26	-0,15	-0,40	-0,2	-0,36	-0,15	-0,22	-0,2

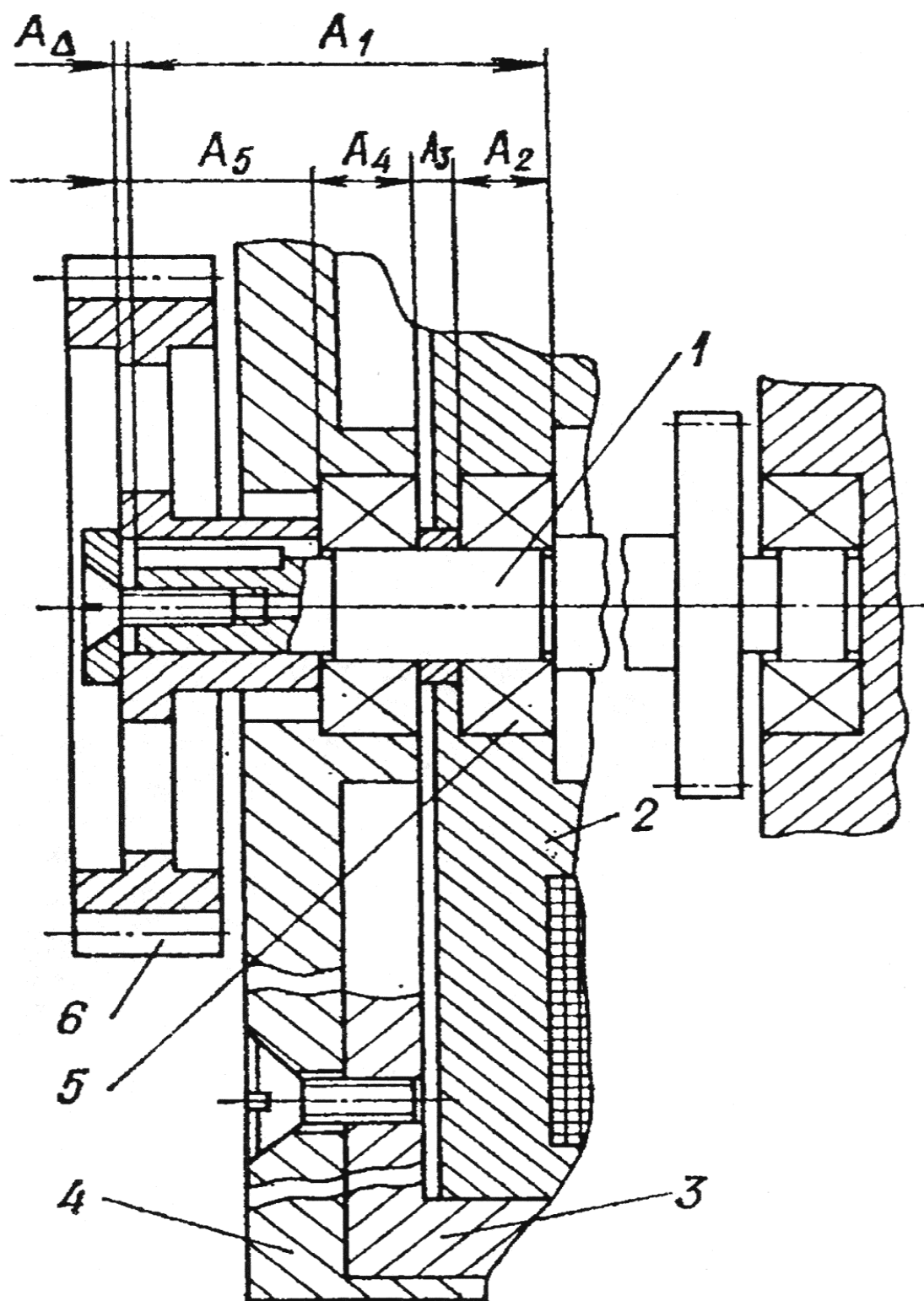


Рис. 7. Узел подшипникового соединения: 1 – вал; 2 – вкладыш; 3- корпус;
4 – бандаж; 5 – подшипник; 6 – зубчатое колесо

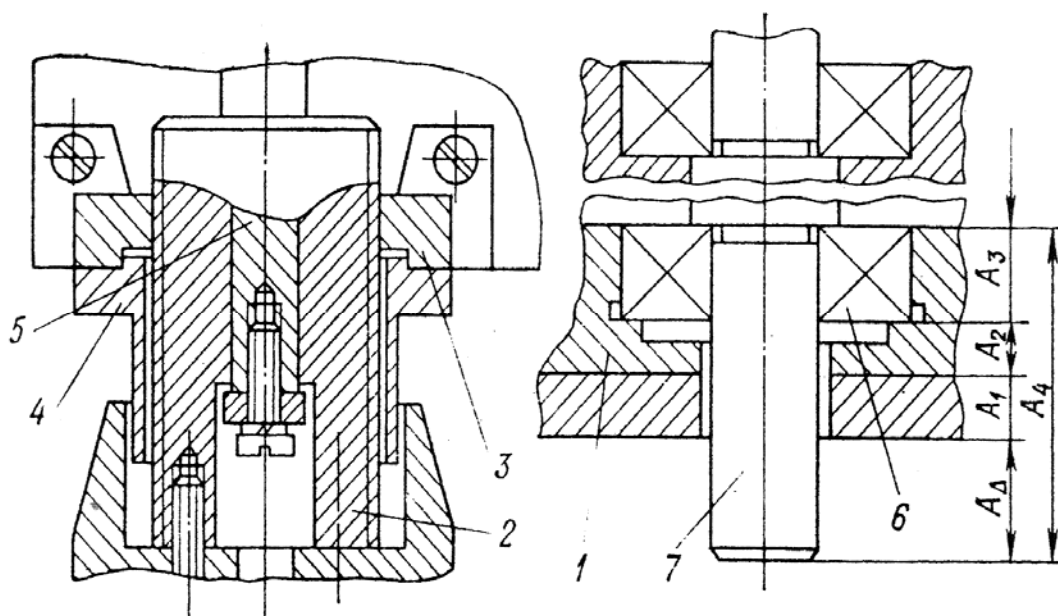


Рис. 8. Узел подшипникового соединения: 1 – стакан; 2 – винт; 3- кронштейн; 4 – втулка; 5 – ось; 6 – подшипник; 7 – вал

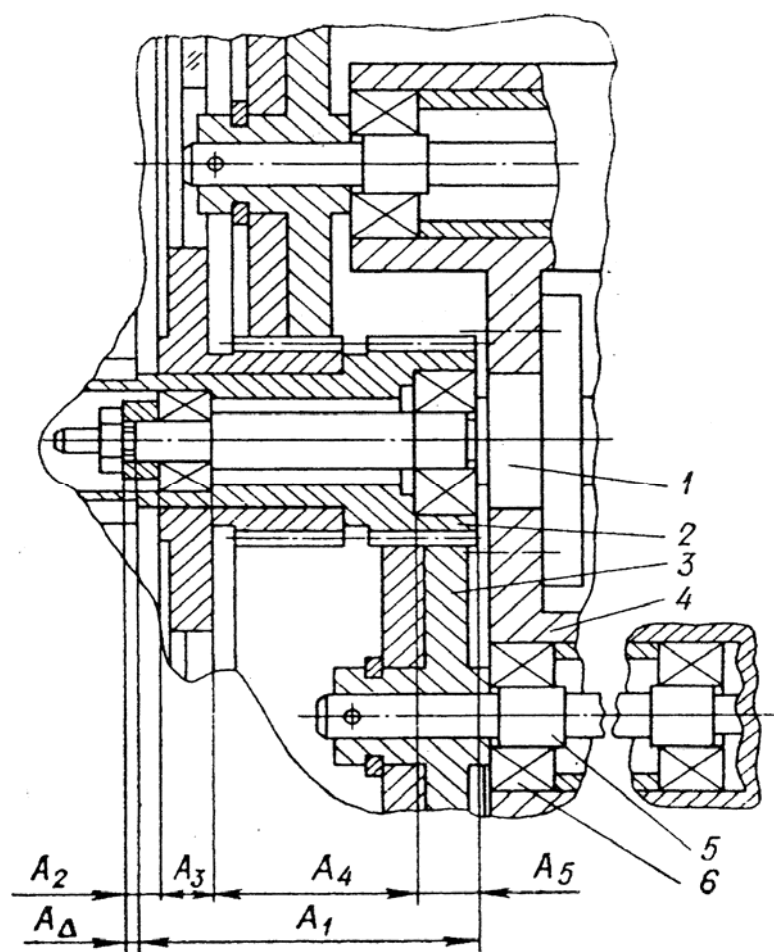


Рис. 9. Узел подшипникового соединения: 1 – вал; 2 – колесо; 3- сателлит; 4 – водило; 5 – ось; 6 – подшипник

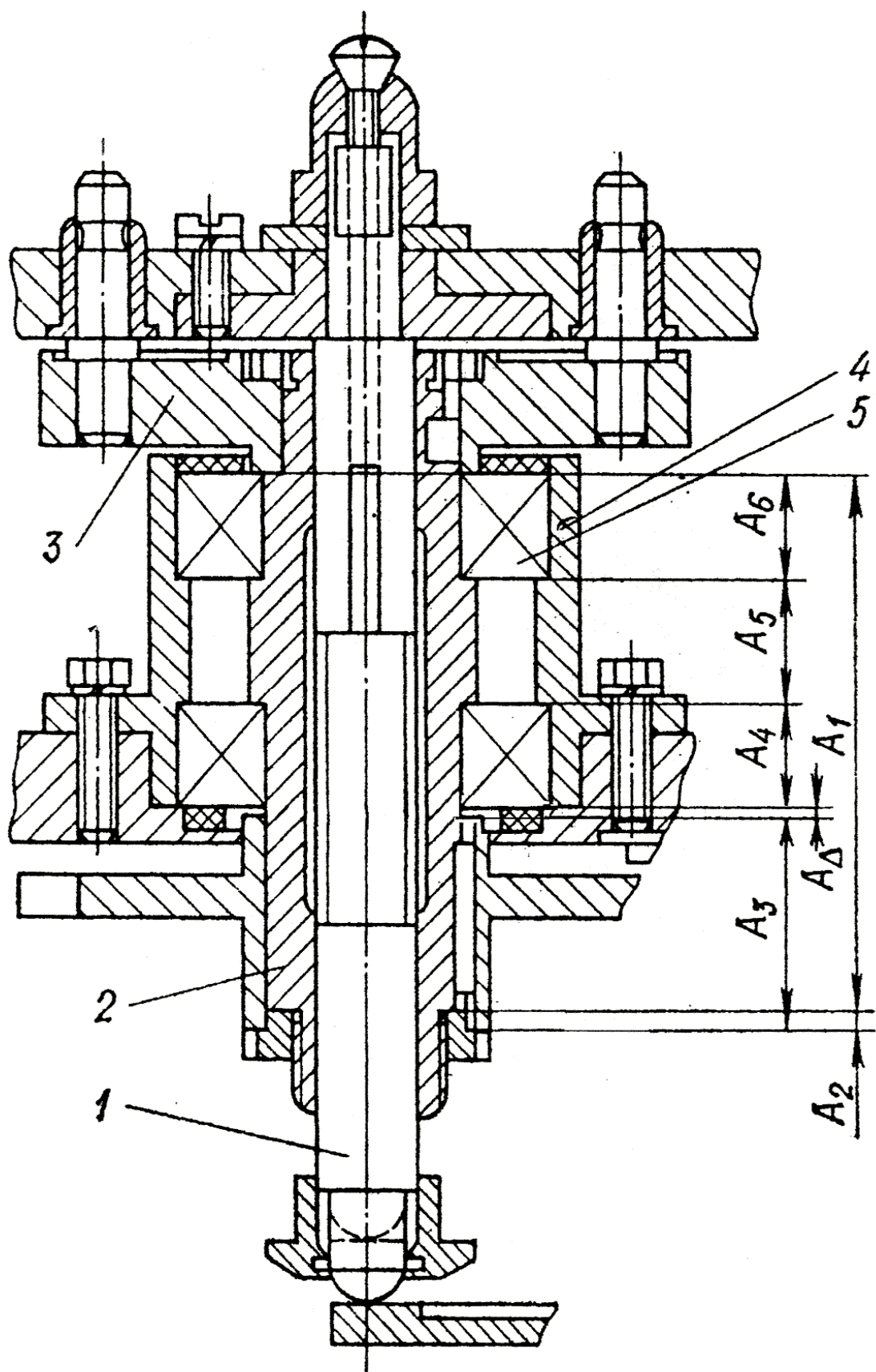


Рис. 10. Узел подшипникового соединения: 1 – ось; 2 – вал; 3- диск;
4 – корпус; 5 – подшипник

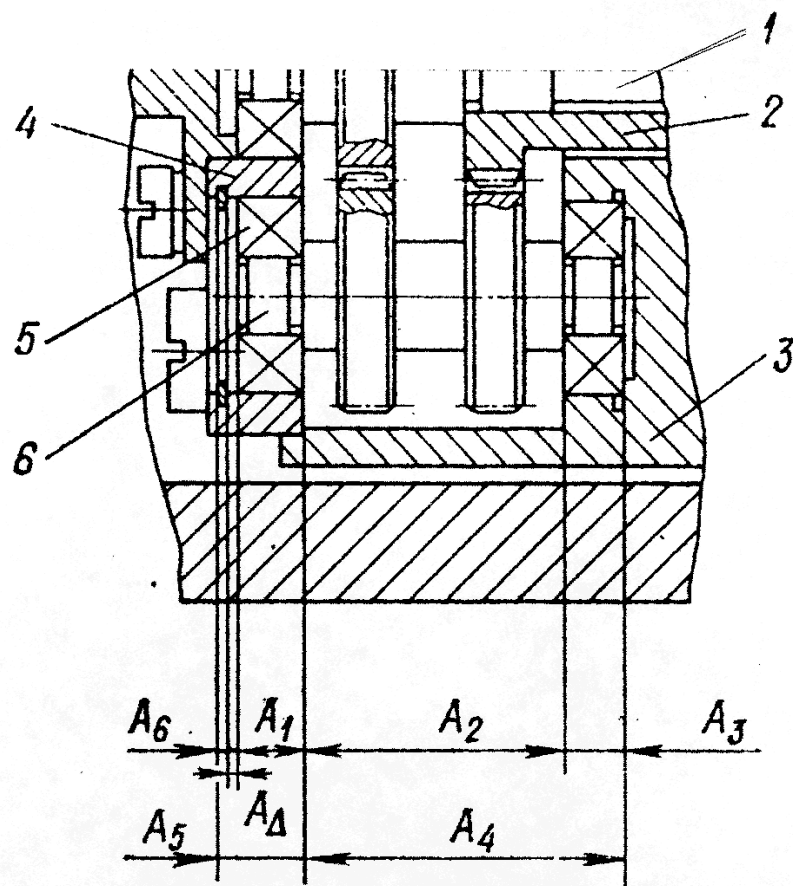


Рис. 11. Узел подшипникового соединения: 1 – вал; 2 – колесо; 3- корпус; 4 – крышка; 5 – подшипник; 6 – ось

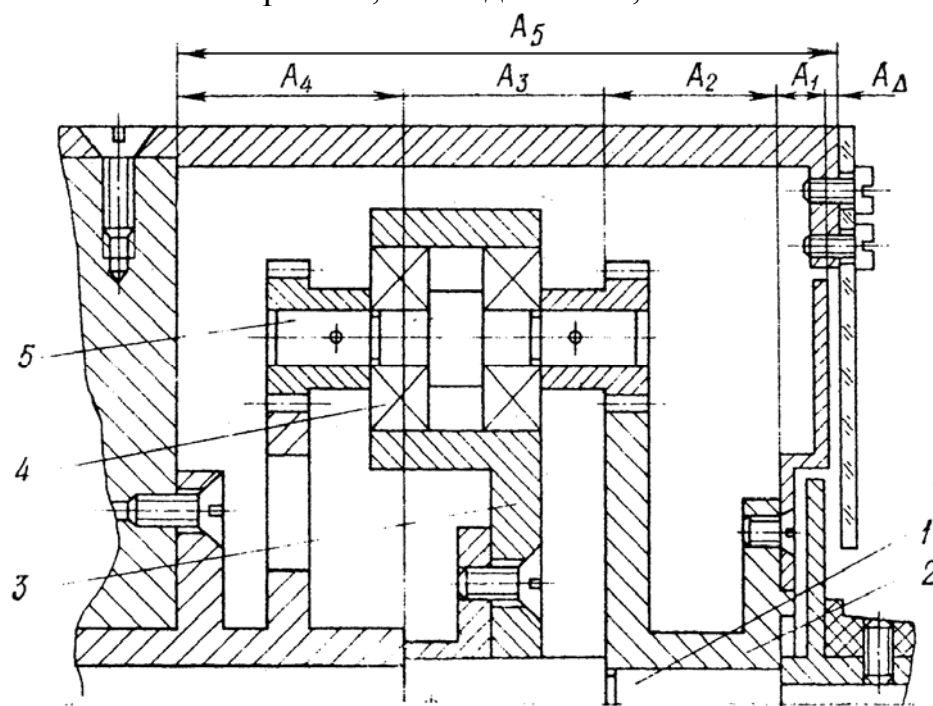


Рис. 12. Узел подшипникового соединения: 1 – вал; 2 – колесо; 3- водило; 4 – подшипник; 5 – ось

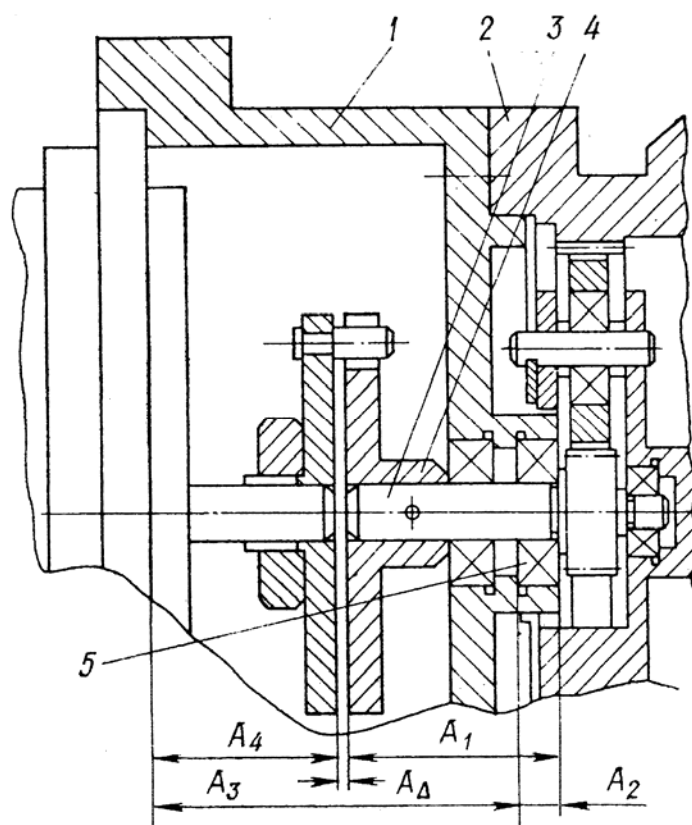


Рис. 13. Узел подшипникового соединения: 1 – стакан; 2 – корпус; 3- вал; 4 – колесо; 5 – подшипник

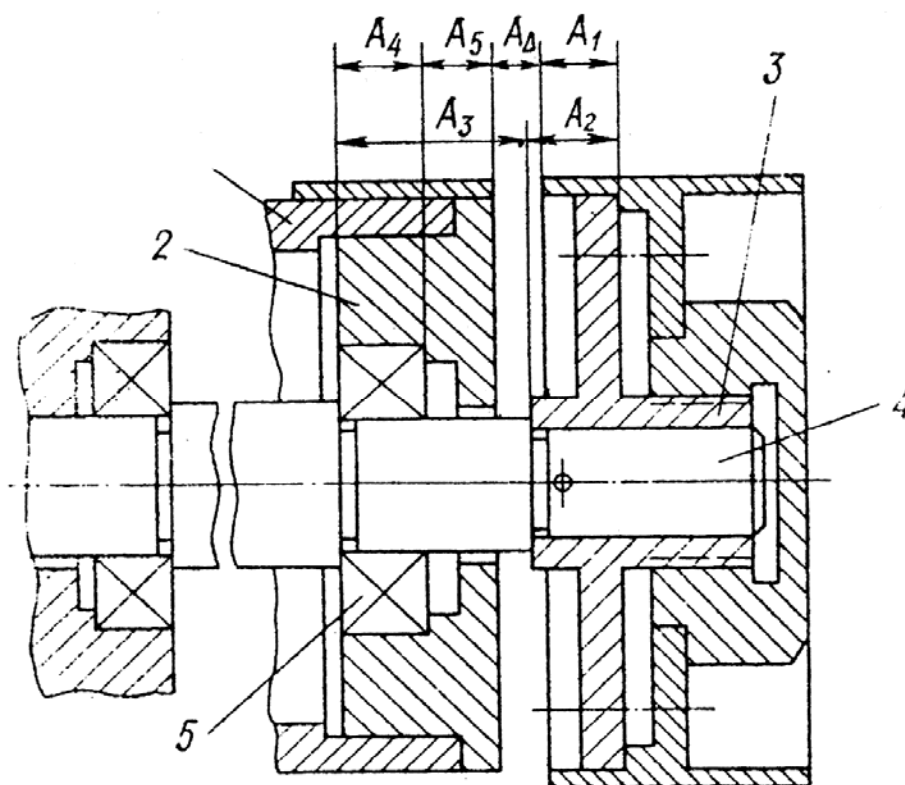


Рис. 14. Узел подшипникового соединения: 1 – корпус; 2 – крышка; 3 – фланец; 4 – вал; 5 – подшипник

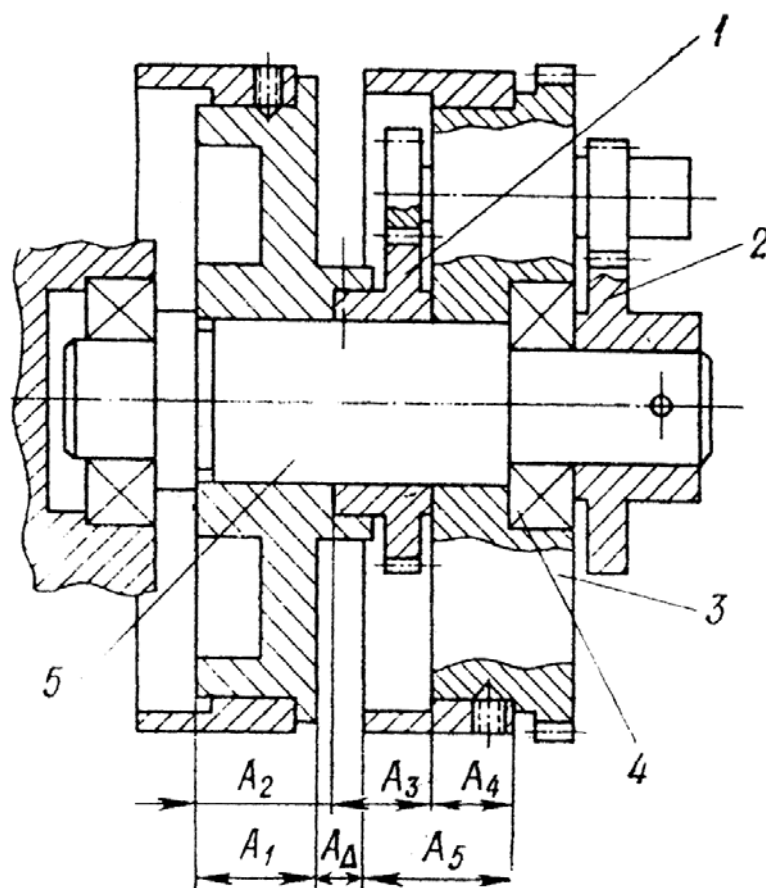


Рис. 15. Узел подшипникового соединения: 1 – столик; 2 – колесо; 3 – водило; 4 – подшипник; 5 – вал

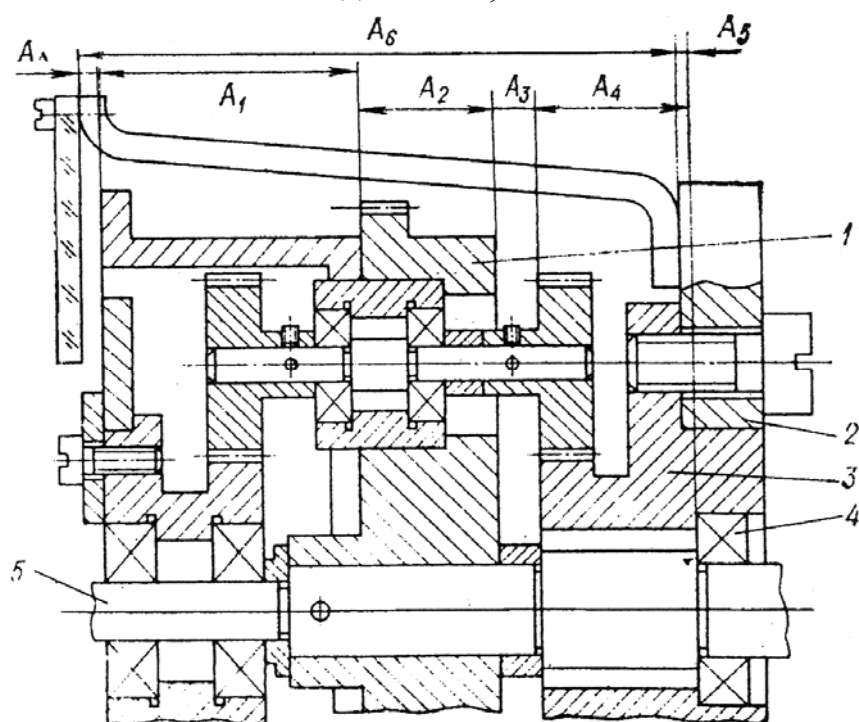


Рис. 16. Узел подшипникового соединения: 1 – водило; 2 – плита; 3- колесо;
4 – подшипник; 5 – вал

Задача 9. Определить предельные отклонения размеров составляющих звеньев сборочной размерной цепи по заданным отклонениям исходного (замыкающего) звена A_{Δ} (рис. 7...16). Номинальные размеры составляющих звеньев (деталей) и предельные отклонения замыкающего звена (сборочного) приведены в табл. 8, форма 2. Если в размерную цепь входят детали, точность размеров которых нормируется специальными стандартами (например, подшипники качения), то предельные отклонения таких размеров для данной задачи считаются известными. Так, для ширины колец подшипников качения следует принять $Es = 0$, $Ei = -0,12$ (6-й класс точности). Расчет выполнить методом максимума-минимума, применяя способ одного квалитета.

Указание. Выполняя проектный расчет размерной цепи, необходимо:

а) составить схему размерной цепи, выявив увеличивающие и уменьшающие звенья;

б) определить по исходным данным номинальный размер замыкающего звена A_{Δ} (формула (11.1) [18]), его допуск TA_{Δ} и допуски размеров составляющих звеньев $TA_{\text{ст}}$, заданные специальными стандартами (если такие размеры есть в цепи);

в) определить не заданные допуски размеров составляющих звеньев TA_j . При наличии в размерной цепи k размеров с допусками $TA_{\text{ст}}$, формулу (11.14) [18] можно представить таким образом:

$$a_{\text{ср}} = \frac{TA_{\Delta} - \sum_{j=1}^k TA_{\text{ст}}}{\sum_{j=1}^{m-k-1} i_j}, \quad (1)$$

где m - число всех звеньев в цепи;

i_j - единица допуска размера j -го составляющего звена (табл.12 или [18], с.256).

Рассчитав значение $a_{\text{ср}}$, найти ближайшее к нему табличное значение a (табл. 13 или [18], с. 15), принять соответствующий ему квалитет в качестве среднего и назначить для размеров составляющих звеньев допуски этого квалитета по табл. 1.8 [16].

При этом следует выполнить условие

$$TA_{\Delta} \geq \sum_{j=1}^{m-1} A_{j,\text{ст}}. \quad (2)$$

Если условие (2) не выполняется, следует выбрать одно из составляющих звеньев в качестве зависимого и назначить допуск его размера по ближайшему более точному квалитету, при котором обеспечивается соблюдение условия (2). В качестве зависимого выбирается наиболее

простое для изготовления и измерения звено (стандартное звено не может быть зависимым);

г) назначить стандартные предельные отклонения размеров составляющих звеньев A_j с учетом их допусков по пункту б) и с соблюдением следующего правила: для охватывающих размеров - как для основного отверстия, для охватываемых - как для основного вала, для размеров, не относящихся ни к тем, ни к другим - симметрично. Классификация размеров по этим трем группам показана на рис. 1.18 [16]. После этого проверяется выполнение условия

$$E_{cA_{\Delta}} = \sum_{j=1}^n E_{cA_{j_{\text{ув}}}} - \sum_{j=n+1}^p E_{cA_{j_{\text{ум}}}}, \quad (3)$$

где $E_c = 0,5 (E_s + E_i)$ - координаты середин полей допусков (средние отклонения) соответствующих звеньев (замыкающего, увеличивающих, уменьшающих); n и p - число увеличивающих и уменьшающих звеньев.

Если это условие не выполняется, то по уравнению (3) определяется необходимое для его выполнения значение E_{cA_3} зависимого звена и рассчитываются его нестандартные предельные отклонения:

$$E_{sA_3} = E_{cA_3} + \frac{1}{2} TA_3, \quad E_{iA_3} = E_{cA_3} - \frac{1}{2} TA_3.$$

Далее проверяется возможность подбора такого стандартного поля допуска (табл. 1.27...1.30, 1.35...1.38, 1.43 [16]) зависимого звена, при котором стандартные отклонения близки, но не выходят за рассчитанные выше. Если это не удастся, то ограничиваются расчетными значениями отклонений зависимого звена. Результаты расчетов занести в форму 2. В заключение на схеме размерной цепи необходимо проставить значения всех размеров с буквенными обозначениями их полей допусков и числовыми значениями отклонений.

Таблица

9

Интервал размеров, мм	1...3	3...6	6...10	10...18	18...30	30...50	50...80
i , мкм	0,55	0,73	0,90	1,08	1,31	1,56	1,86
Интервал размеров, мм	80...120	120...180	180...250	250...315	315...400	400...500	
i , мкм	2,17	2,52	2,90	3,23	3,54	3,89	

Таблица 10

Квалитет	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----------	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<i>a</i>	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500
----------	---	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

Форма 2

Номин. размер звена, мм $A_j, A_{ст}, A_{\Delta}$	Тип звена УВ УМ		i	Допуск TA_j $TA_{ст}$		Тип размера вал отв. уст.			Es , мкм УВ УМ		Ei , мкм УВ УМ		Ec , мкм УВ УМ		Смешанное обозначение размера
Сумма															
Проверяемые условия замкнутости цепи	$A_{\Delta} =$ $\sum A_{ув} - \sum A_{ум}$			$TA_{\Delta} =$		$TA_{\Delta} \geq \sum TA_{ст}$ $+ \sum TA_j$			$EsA_{\Delta} =$ $EiA_{\Delta} =$ $EcA_{\Delta} =$					$EcA_{\Delta} =$ $\sum EcA_{ув} -$ $\sum EcA_{ум}$	

Задания для студентов, занимающихся по заочной форме с элементами ДОТ

Задания по стандартизации

В заданиях необходимо проанализировать состояние нормативно-технической документации (не более 20 стандартов, ТУ и других НТД) на предприятии.

В качестве введения должна быть дана краткая характеристика производственных процессов и выпускаемой продукции с названием НТД на продукцию (государственных, отраслевых стандартов, технических условий), а также указано, какие процессы и изделия выбраны объектами анализа, далее должны быть изложены основные результаты работы.

Вариант 1. Охарактеризовать состояние нормативно-технической документации на выпускаемую продукцию и методы ее испытаний.

Указания. Рассмотреть действующую НТД на выпускаемую продукцию и методы ее испытаний (государственные и отраслевые стандарты, технические условия, конструкторскую и технологическую документацию, методики аналитического и внутрицехового контроля и т. п.) с точки зрения:

- отражения в ней принципов стандартизации;

б) использования методов стандартизации (унификации, агрегатирования, типизации, применения параметрической стандартизации;

в) правильности отражения в документах требований к методам и средствам контроля основных параметров продукции и производственных процессов;

г) степени соответствия применяемых показателей качества для оценки уровня качества продукции.

Проанализировать состояние внедрения основных положений ГСИ в действующей НТД:

- правильность установленных требований к точности измерений параметров изделий и производственных процессов;

- достоверность нормируемого метода оценки результатов измерений;

- наличие норм точности при регламентации методик выполнения отдельных параметров изделий при приемочном контроле;

- уровень стандартизации методик выполнения измерений, связанных с обеспечением качества продукции.

При проведении анализа необходимо:

- оценить соответствие установленных в НТД норм точности измерений отдельных параметров требованиям стандартов и технических условий на готовую продукцию, в том числе точности методов испытаний готовой продукции, регламентируемых государственными стандартами и техническими условиями, требованиями к качеству продукции по этим параметрам;

- выявить взаимосвязь требований к точности контроля основных параметров с качеством выпускаемой продукции;

- установить, какие дополнительные требования должны быть включены в документацию или в каком направлении должны быть повышены предъявленные требования в целях обеспечения более действенного контроля параметров и улучшения качества выпускаемой продукции.

Вариант 2. Охарактеризовать состояние технологической документации и технологической подготовки производства.

Указания. 1. Проанализировать оснащенность производства отдельных видов продукции средствами и методами измерений, которые отвечают требованиям к точности контроля основных параметров деталей (узлов, изделий, технологических процессов), установленных в технологической документации, а также в стандартах и технических условиях на продукцию.

2. Оценить степень использования на предприятии стандартов ЕСТД, ЕСТПП, других межотраслевых систем.

3. Составить ведомость параметров качества деталей, узлов, изделий или параметров технологических процессов, не обеспеченных необходимым контролем. При этом выявить причины отсутствия необходимых средств и методов измерений и последствия, к которым это приводит (например, снижение качества выпускаемой продукции; выпуск продукции, не соответствующий требованиям государственных стандартов или технических условий, перерасход сырья, материалов и т. п.).

4. Выявить средства измерений, не обеспеченные ремонтом, и разработать конкретные предложения по организации их ремонта.

Задачи по взаимозаменяемости

Темы заданий должны примерно соответствовать содержанию типовых задач из заданий 5...9 первой группы, предусматривать решение конкретной технической задачи, взятой из текущего или перспективного планов производственного подразделения по месту работы студента, и содержать элементы исследовательского характера (УИРС, НИРС). Так, например, темами заданий могут быть:

а) решение конструкторской или технологической задачи по обеспечению геометрической взаимозаменяемости (расчет и выбор допусков и посадок);

б) технический и экономический анализы проблем взаимозаменяемого производства;

в) анализ состояния технических измерений на предприятии;

г) вопросы измерений конкретных линейно-угловых характеристик деталей и соединений;

д) разработка программ расчета на ЭВМ характеристик посадок, размерных цепей вероятностным методом и методом групповой взаимозаменяемости.

Студент самостоятельно выбирает тему задания (заданий) по согласованию с преподавателем и руководителем предприятия или подразделения (цеха, отдела, лаборатории и т. д.). С преподавателем согласуются также объем, особенности выполнения и оформления работы.

Контрольные работы, имеющие практическую и научную ценность, направляются на предприятие для внедрения содержащихся в них предложений, а также на городской и всесоюзные конкурсы студенческих научных работ.