

Расчета размерной цепи

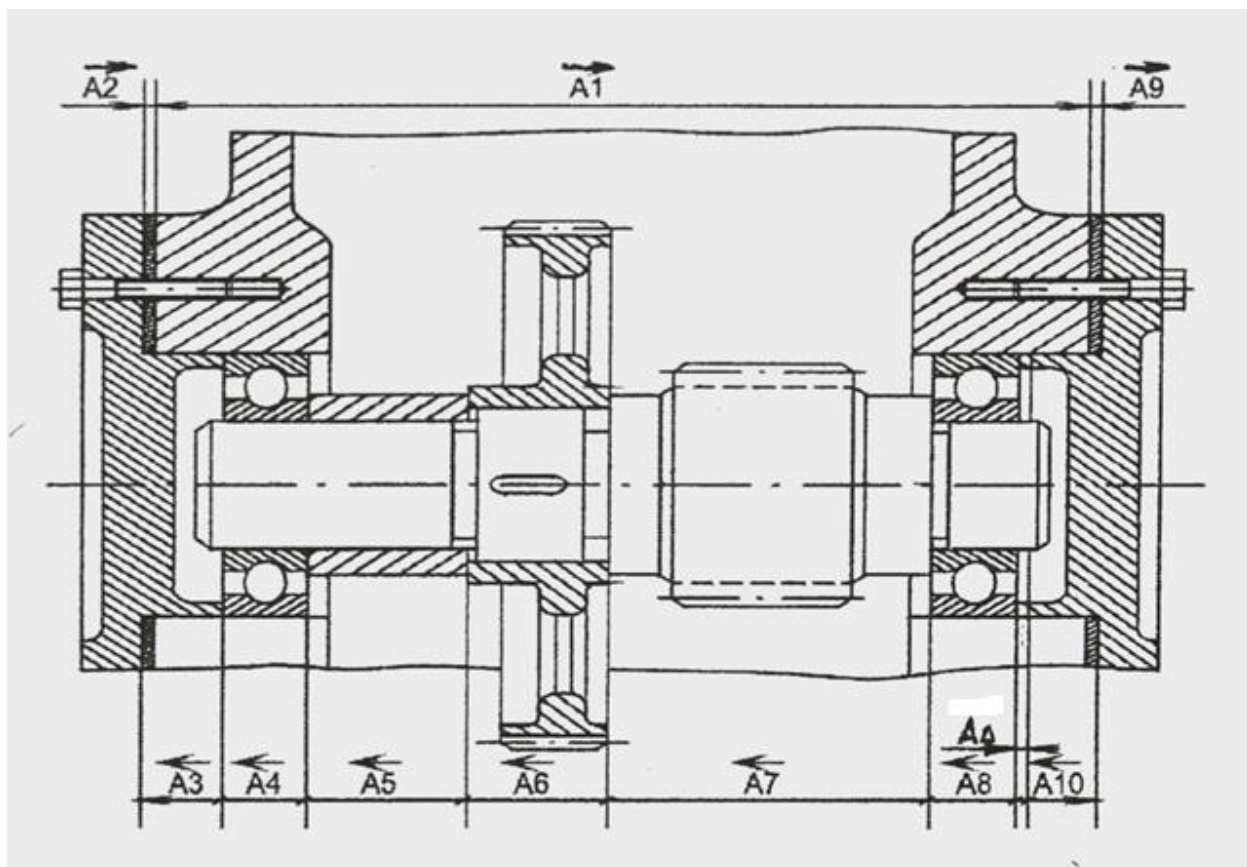


Рис. 1. Размерная цепь узла вала редуктора

$$ESA_{\Delta} = +1.6 \text{ мм} = +1600 \text{ мкм},$$

$$EIA_{\Delta} = +0.4 \text{ мм} = +400 \text{ мкм}.$$

Даны так же условное обозначение подшипников качения 217 и класс точности 6, ширина колец каждого из которых является звеньями A_4 и A_8 рассматриваемой цепи.

Определяем допуск замыкающего звена путём вычисления разности его предельных отклонений:

$$TA_{\Delta} = ESA_{\Delta} - EIA_{\Delta} = +1600 - (+400) = 1200 \text{ мкм}.$$

Основные присоединительные размеры подшипника:

$D=150$ мм, $d=85$ мм и $B=28$ мм, поэтому эти допуски сразу вычитают из допуска замыкающего звена.

Предельные отклонения звеньев A_4 и A_8 (ширина кольца В):

$$ESA_4=ESA_8=0;$$

$$EIA_4=EIA_8=-200\text{мкм}.$$

Величина допуска на ширины колец подшипника:

$$TA_4 = TA_8 = esA_4 - eiA_4 = esA_8 - eiA_8 = 0 - (-200) = 200 \text{ мкм}.$$

Допуск замыкающего звена за вычетом допусков колец подшипников, составляет:

$$TA_{\Sigma} = TA_{\Delta} - (TA_4 + TA_8) = 1200 - (200 + 200) = 800 \text{ мкм}.$$

Количество a единиц допуска определяем по формуле:

$$a = \frac{TA_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n i_i}.$$

Получаем:

$$a = \frac{800}{13,05} \approx 61,3.$$

Ближайшее к вычисленному значению 61,3 является значение $a=64$, что соответствует 10-му качеству, т.е. все составляющие звенья размерной цепи (кроме колец подшипников) будем изготавливать по 10-му качеству.

По той же таблице справочника определяем значения допусков 10-го качества для составляющих звеньев цепи и вычисляем сумму допусков всех составляющих звеньев. Эта сумма не равна заданному допуску замыкающего звена. Поэтому необходимо скорректировать (уменьшить или увеличить) значение допуска для зависимого звена A_5 – ширина втулки.

Допуск этого звена будет равен:

$$TA_5 = 120 - 46 = 74 \text{ мкм.}$$

Предельные отклонения зависимого звена определяем в последнюю очередь по формулам:

$$ES(es)TA_{\Delta} = \sum_{i=1}^m ES(es)A_{i_{yB}} - \sum_{j=1}^n EI(ei)A_{j_{yM}};$$

$$+1600 = (0 + 0 + 0) - (-35 - 200 + EIA_5 - 120 - 140 - 200 - 35);$$

$$EIA_5 = -870 \text{ мкм};$$

и

$$EI(ei)TA_{\Delta} = \sum_{i=1}^m EI(ei)A_{i_{yB}} - \sum_{j=1}^n ES(es)A_{j_{yM}};$$

$$+400 = (-230 - 48 - 48) - (+35 + 0 + ESA_5 + 0 + 0 + 0 + 35);$$

$$ESA_5 = -796 \text{ мкм.}$$

$$\text{Проверка: } TA_5 = ESA_5 - EIA_5 = -796 - (-870) = 74 \text{ мкм.}$$

Совпадение этого значения с вычисленным ранее свидетельствует о правильности выполненных расчетов.

Таблица 1. Сводная таблица данных при расчете размерной цепи.

Обозначение звена	Номинальный размер звена, мм	Звено, увеличивающее или уменьшающее	Значение единицы допуска, i , мкм	Значение допуска звена, мкм		Звено «вал» «отверстие» или ни «вал», ни «отверстие»	Предельные отклонения звена, мкм		Размеры с предельными отклонениями, указываемые на рабочих чертежах деталей, мм
				В соответствии с выбранным качеством	Скорректированное		Верх.	Ниж.	
A ₁	332	Увеличивающее	3,54	230	230	Вал	0	-230	$332h10\left(\frac{0}{-0,230}\right)$
A ₂	6	Увеличивающее	0,73	48	48	Вал	0	-48	$6h10\left(\frac{0}{-0,048}\right)$
A ₃	18	Уменьшающее	1,08	70	70	Ни вал, ни отверстие	+35	-35	$18 \pm IT10/2(\pm 0.035)$
A ₄	28	Уменьшающее	В расчете не учитывается	200	200	Вал	0	-200	$28l6\left(\frac{0}{-0.200}\right)$
A ₅	65	Уменьшающее	1,86	120	74	-	-796	-870	$65\left(\frac{-0.796}{-0.870}\right)$
A ₆	70	Уменьшающее	1,86	120	120	Вал	0	-120	$70h10\left(\frac{0}{-0,120}\right)$
A ₇	116	Уменьшающее	2,17	140	140	Вал	0	-140	$116h10\left(\frac{0}{-0,140}\right)$
A ₈	28	Уменьшающее	В расчете не учитывается	200	200	Вал	0	-200	$28l6\left(\frac{0}{-0.200}\right)$
A ₉	6	Увеличивающее	0,73	48	48	Вал	0	-48	$6h10\left(\frac{0}{-0,048}\right)$
A ₁₀	18	Уменьшающее	1,08	70	70	Ни вал, ни отверстие	+35	-35	$18 \pm IT10/2(\pm 0.035)$
Сумма			13,07	1246	1200				