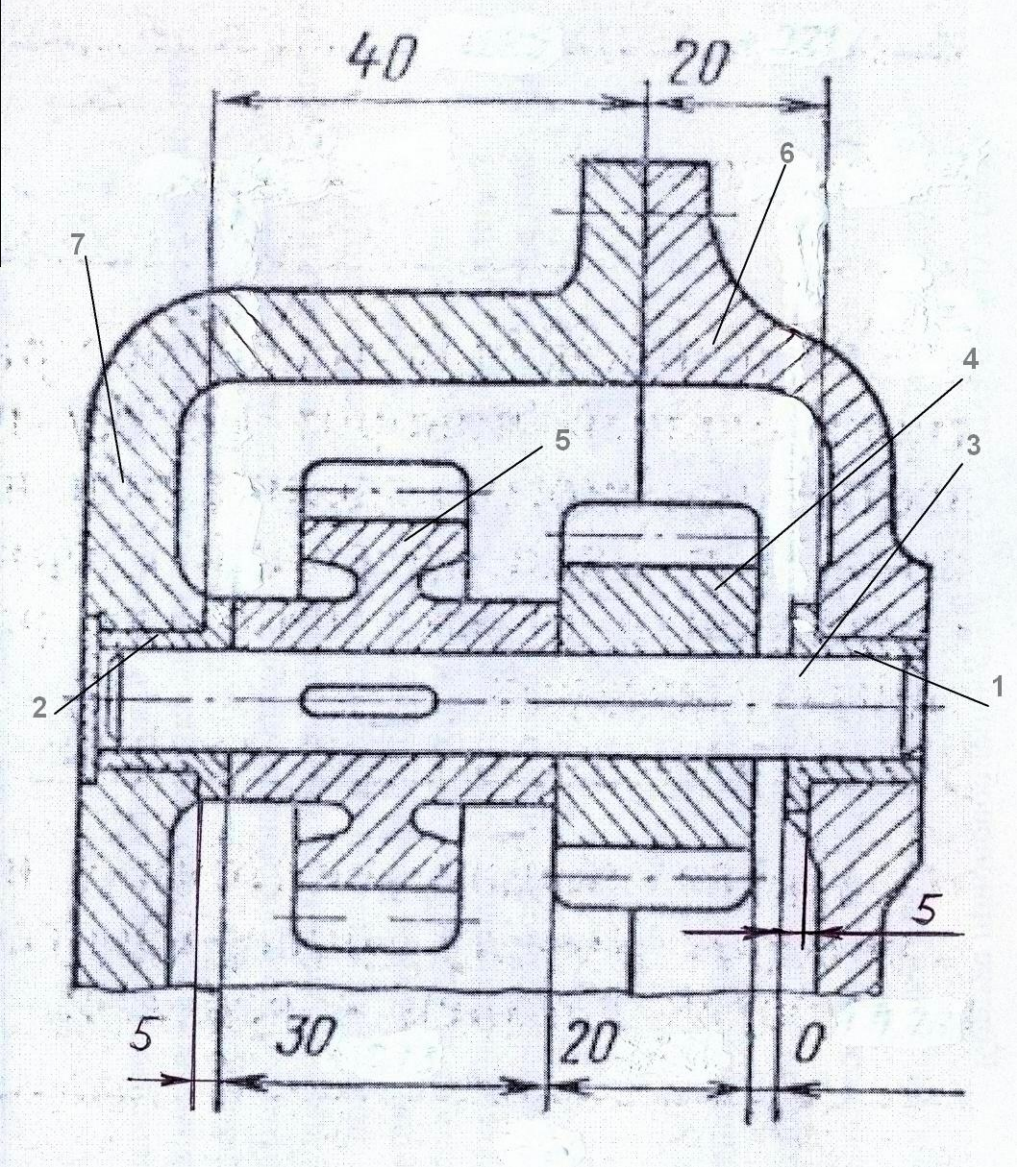
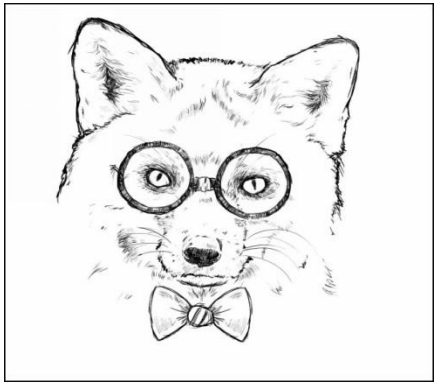


Сборочные размерные цепи

Допуски размеров, входящих в
размерные цепи

Расчёт размерных цепей





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЦЕПИ РАЗМЕРНЫЕ
ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ
ГОСТ 16319—70

Издание официальное

Цена 8 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Москва

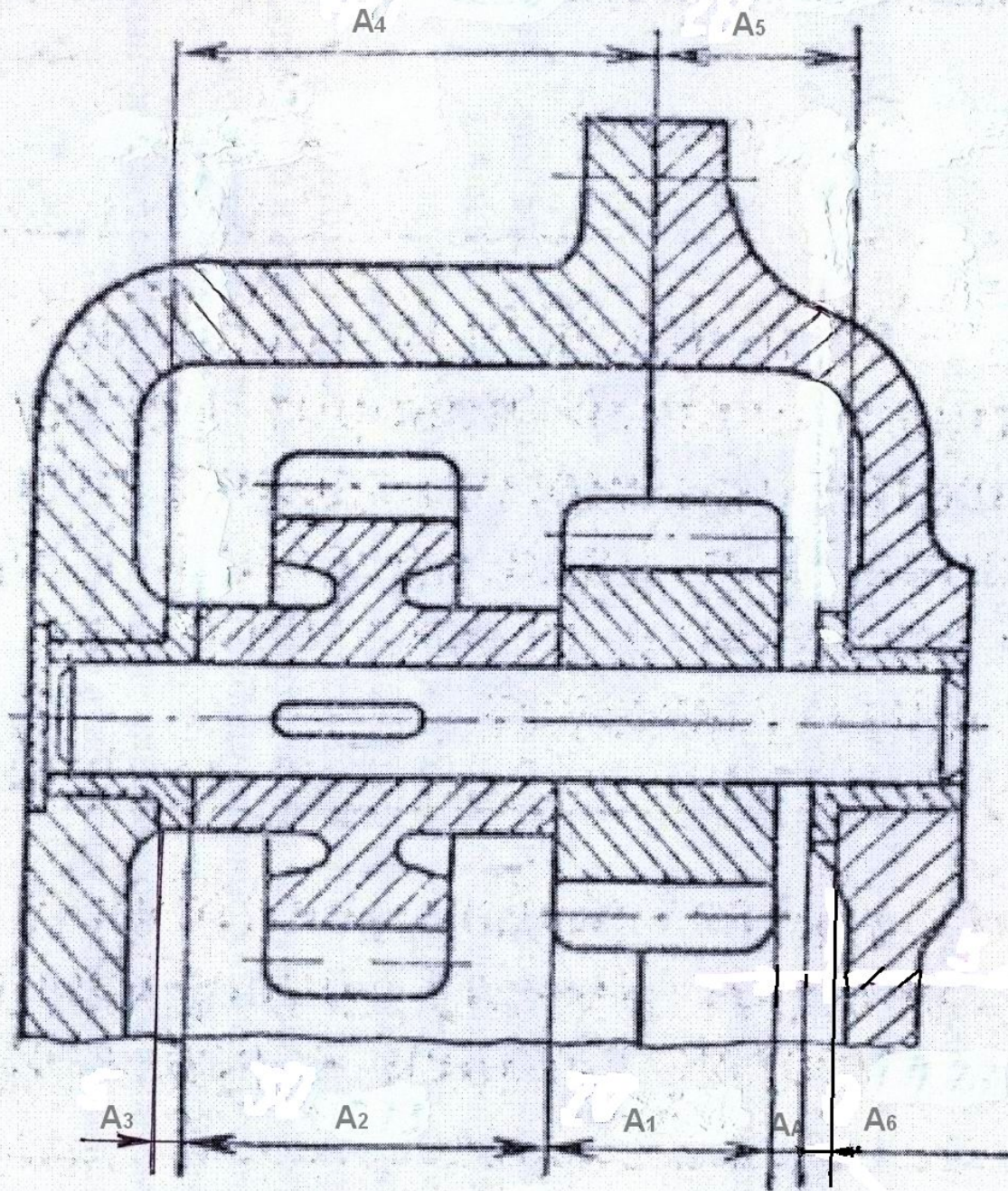
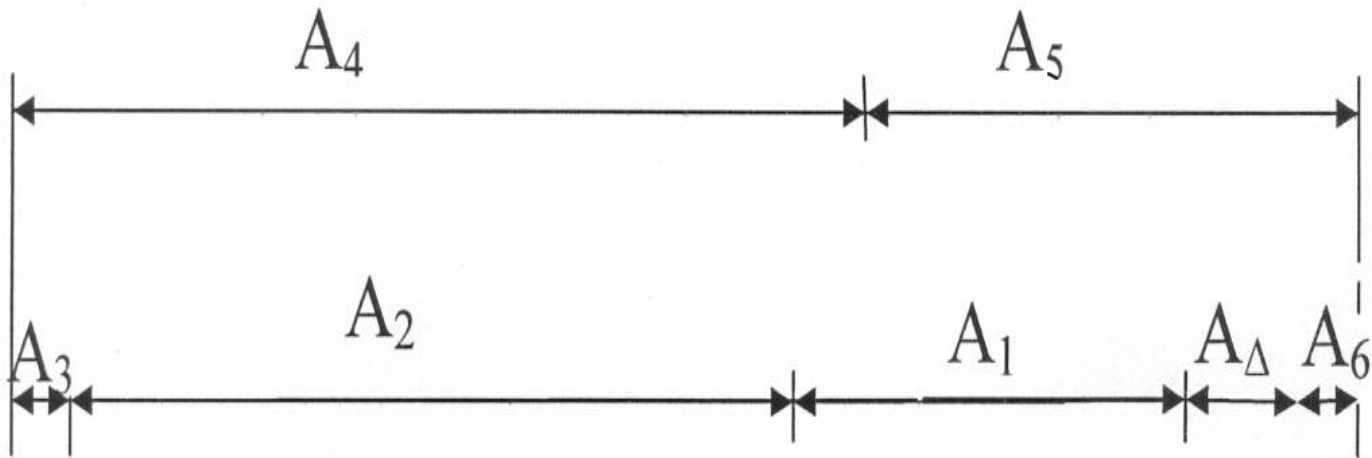
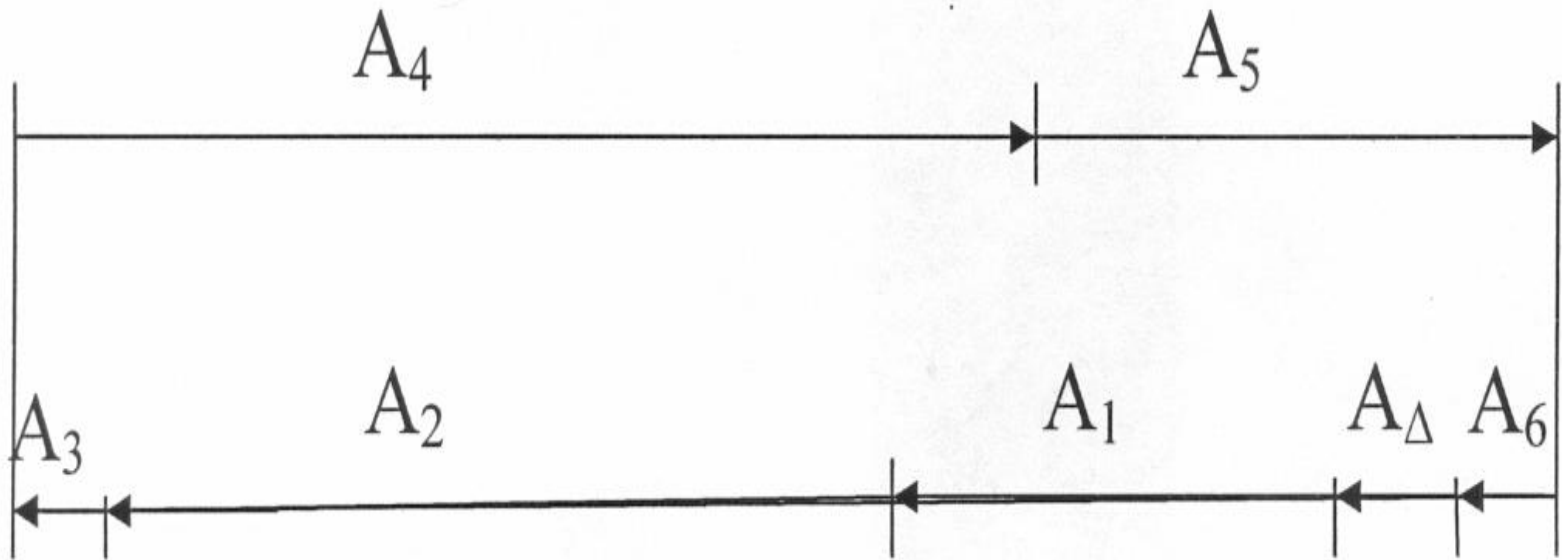


Схема размерной цепи

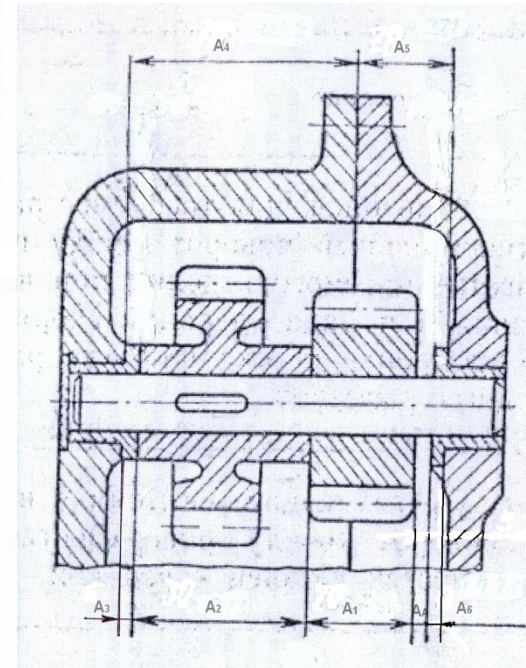
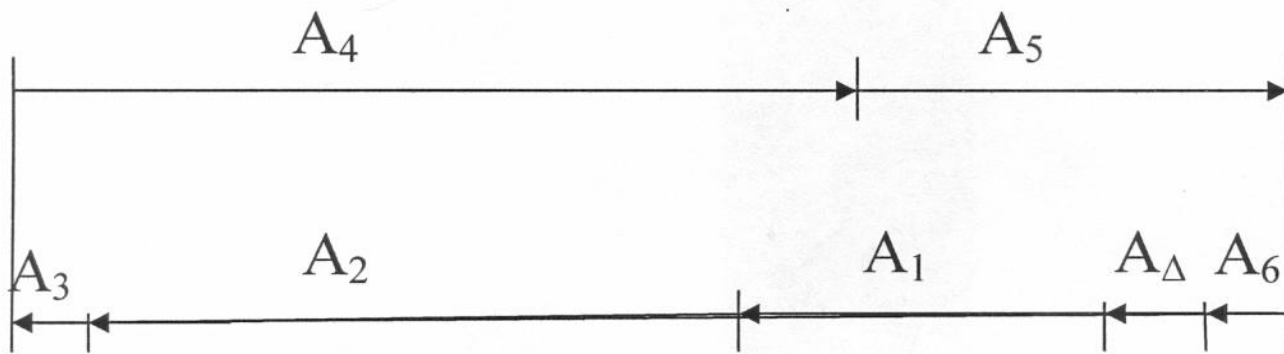


Обозначение увеличивающих и
уменьшающих звеньев на схеме размерной
цепи



Прямая и обратная задачи при расчёте размерных цепей

Общая часть решения прямой и обратной задач



$$A_\Delta = \sum_{j=1}^n A_{j_{уб}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{уц}} \quad (1)$$

$$A_{\Delta \max} = \sum_{j=1}^n A_{j_{уб \max}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{уц \min}} \quad (2)$$

$$A_{\Delta \min} = \sum_{j=1}^n A_{j_{уб \min}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{j_{уц \max}} \quad (3)$$

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_{jy6} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{jye1} \quad (1)$$

$$A_{\Delta \max} = \sum_{j=1}^n A_{jy6 \max} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{jye1 \min} \quad (2)$$

$$A_{\Delta \min} = \sum_{j=1}^n A_{jy6 \min} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_{jye1 \max} \quad (3)$$

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^n TA_{jy6} + \sum_{j=n+1}^{n+p} TA_{jye1}$$

Допуск замыкающего звена размерной цепи

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^n TA_{j_{ув}} + \sum_{j=n+1}^{n+p} TA_{j_{уч.}}$$

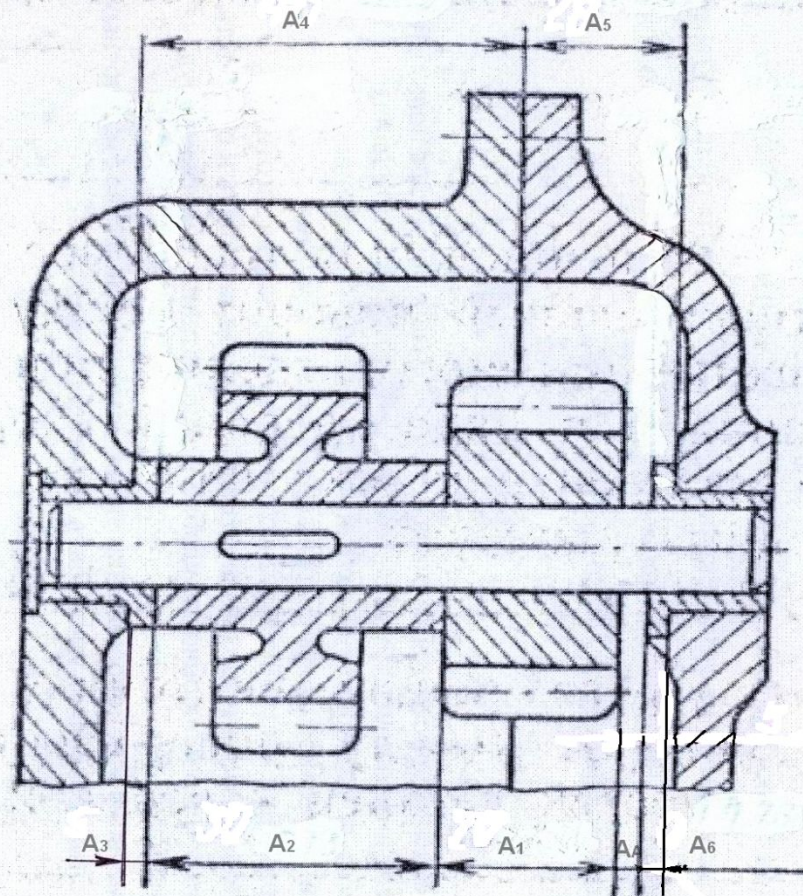
$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j$$

④

$$TA_q = TA_{\Delta} - \sum_{j=1}^{m-2} TA_j$$

⑤

Решение прямой задачи



Условия задачи

Знаем: $T_{A\Delta}$; $E_s A_{\Delta}$; $E_c A_{\Delta}$.

Определить: T_{A_j} ; $E_s A_j$; $E_c A_j$.

Решение прямой задачи. Способ равных допусков

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j$$

$$TA_1 = TA_2 = TA_3 = \dots = TA_{m-1} = T_m A_j$$

$$TA_{\Delta} = (m-1) T_m A_j$$

$$T_m A_j = \frac{TA_{\Delta}}{m-1}$$

Назначение предельных отклонений для звеньев размерной цепи

$$A_7 = 60^{+0,4}$$

$$A_1 = 20_{-0,4}$$

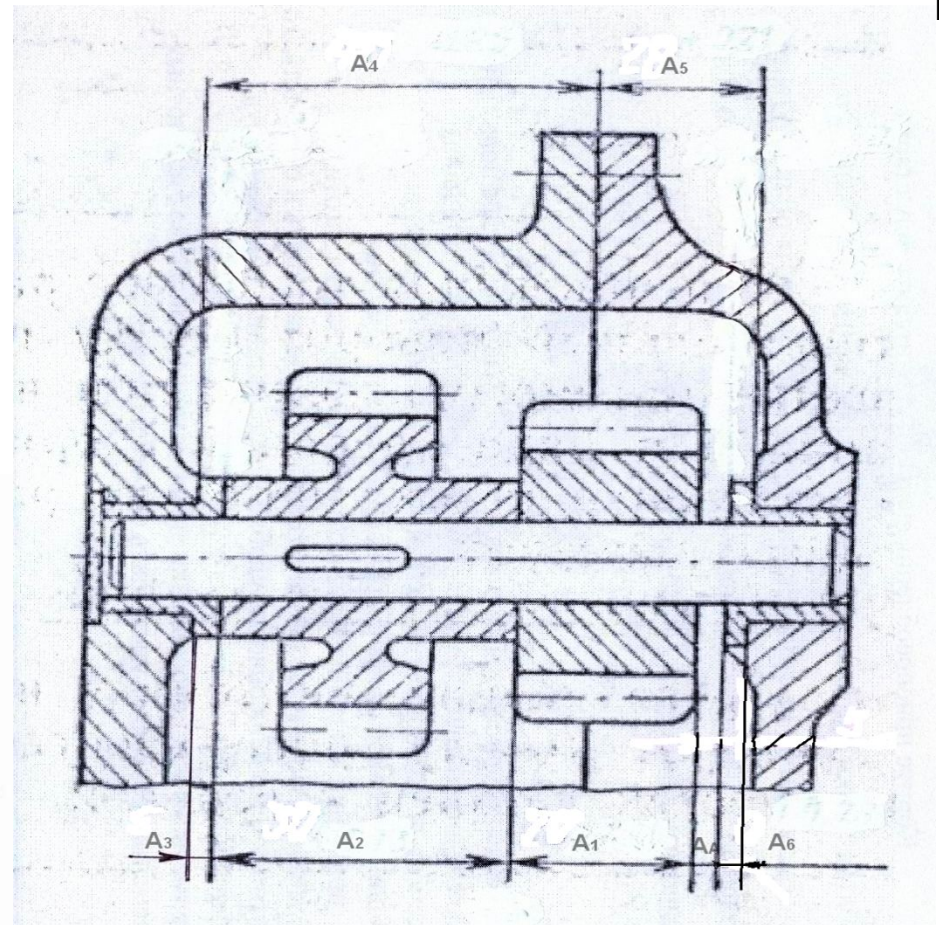
$$A_2 = 30_{-0,4}$$

$$A_3 = 5_{-0,4}$$

$$A_5 = 20 \pm 0,2$$

$$A_6 = 5_{-0,4}$$

$$A_4 = 40 \pm 0,2$$



Способ допусков одного качества

$$T = a \cdot i$$

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001D$$

$$T_{\Delta_j} = a_j \cdot i_j$$

$$T_{\Delta} = a_1 i_1 + a_2 i_2 + a_3 i_3 + \dots + a_{m-1} i_{m-1}$$

$$T_{\Delta} = a_m i_1 + a_m i_2 + a_m i_3 + \dots + a_m i_j$$

$$a_m = \frac{T_{\Delta}}{\sum_{j=1}^{m-1} i_j}$$

Квалитеты точности.**Количество единиц допуска в квалитетах точности в системе допусков и посадок ISO.**

Квалитеты точности	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Единицы допуска	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400

Назначение предельных отклонений

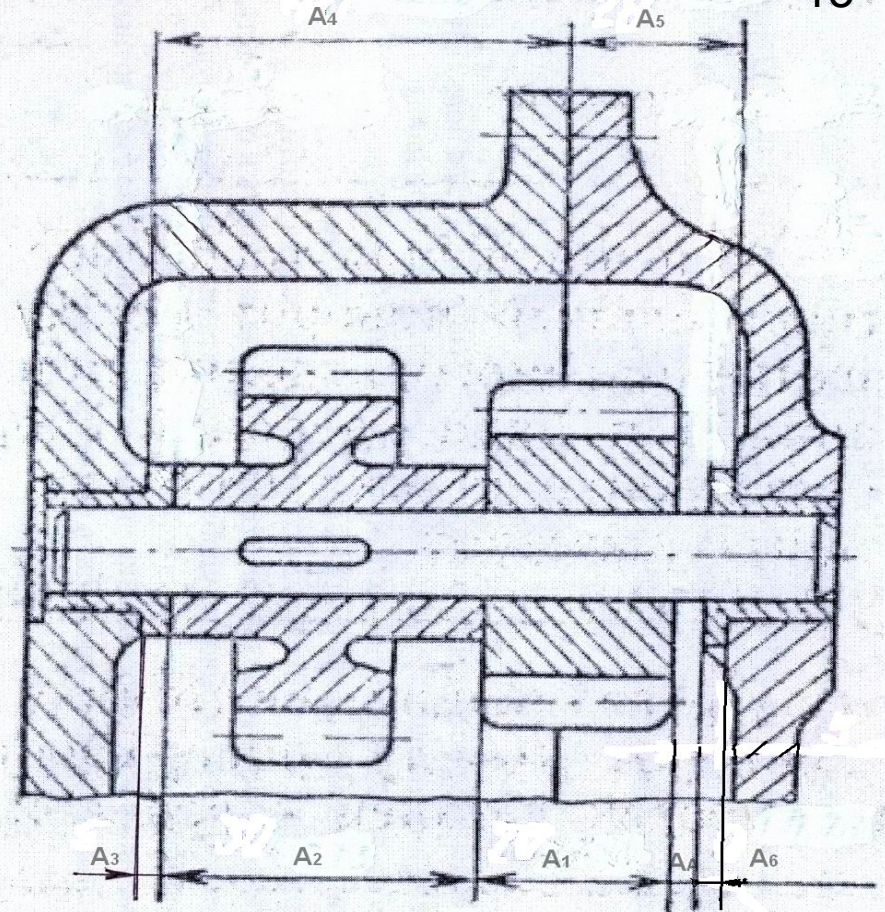
$$A_1 = 20_{-0,021}$$

$$A_2 = 30_{-0,021}$$

$$A_3 = A_6 = 5_{-0,012}$$

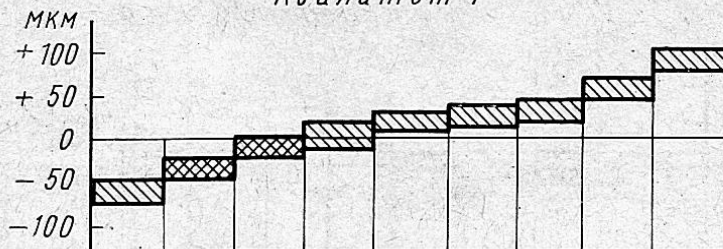
$$A_4 = 40 \pm 0,012$$

$$A_5 = 20 \pm 0,01$$



Продолжение табл. 7

Квалитет 7



Интервал размеров, мм	Поля допусков								
	<i>e7</i>	<i>f7</i>	<i>h7</i>	<i>js7</i>	<i>k7</i>	<i>m7</i>	<i>n7</i>	<i>s7</i>	<i>u7</i>
	Предельные отклонения, мкм								
от 1 до 3	-14 -24	-6 -16	0 -10	+5 -5	+10 0	—	+14 +4	+24 +14	+28 +18
Свыше 3 до 6	-20 -32	-10 -22	0 -12	+6 -6	+13 +1	+16 +4	+20 +8	+31 +19	+35 +23
Свыше 6 до 10	-25 -40	-13 -28	0 -15	+7 -7	+16 +1	+21 +5	+25 +10	+38 +23	+43 +28
Свыше 10 до 14	-32	-16	0	+9	+19	+25	+30	+46	+51
Свыше 14 до 18	-50	-34	-18	-9	+1	+7	+12	+28	+33
Свыше 18 до 24	-40	-20	0	+10	+23	+29	+36	+56	+62 +41
Свыше 24 до 30	-61	-41	-21*	-10	+2	+8	+15	+35	+69 +48
Свыше 30 до 40	-50	-25	0	+12	+27	+34	+42	+68	+85 +60
Свыше 40 до 50	-75	-50	-25	-12	+2	+9	+17	+43	+95 +70
Свыше 50 до 65	-60	-30	0	+15	+32	+41	+50	+83 +53	+117 +87
Свыше 65 до 80	-90	-60	-30	-15	+2	+11	+20	+89 +59	+132 +102
Свыше 80 до 100	-72	-36	0	+17	+38	+48	+58	+106 +71	+159 +124
Свыше 100 до 120	-107	-71	-35	-17	+3	+13	+23	+114 +79	+179 +144

Предельные
отклонения
размеров по
ГОСТ 25347 - 82

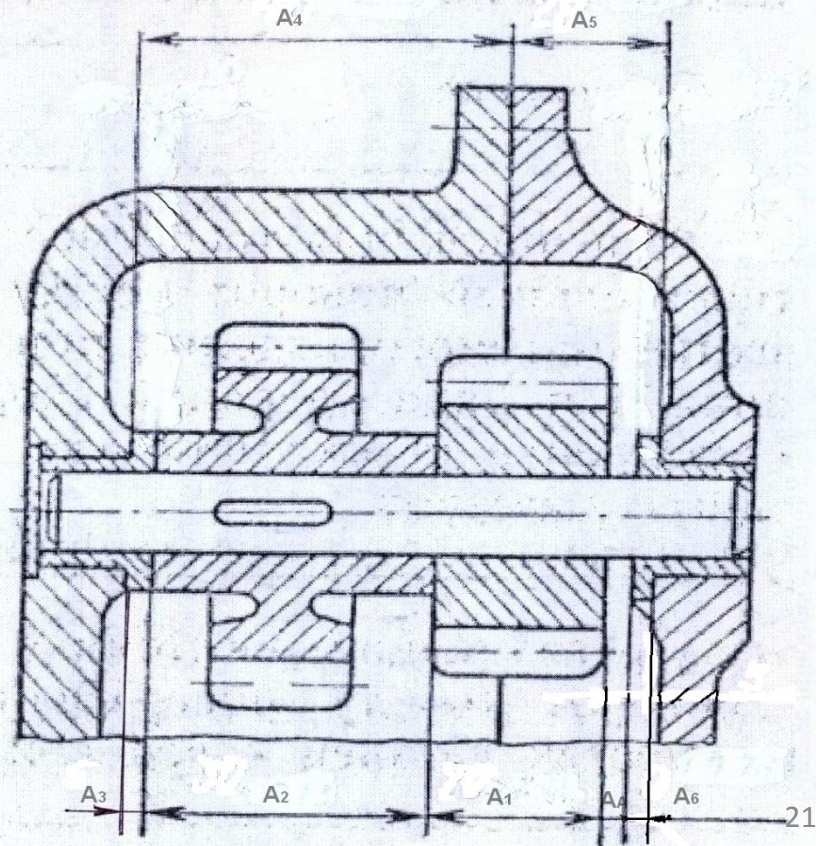
Решение обратной задачи

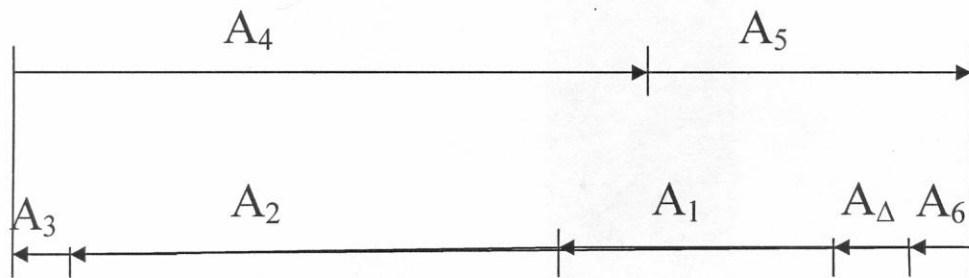
Условия задачи

Знаем: $A_j; TA_j; E_s A_j; E_c A_j$

Определим: $A_\Delta; TA_\Delta; E_s A_\Delta; E_c A_\Delta$

$$A_\Delta = \sum_{j=1}^n A_j y_{\text{в}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j y_{\text{ч}}$$





$$\underbrace{A_{\Delta} + E_s A_{\Delta}}_{A_{\Delta} \max} = \underbrace{\sum_{j=1}^n (A_j + E_s A_j)_{yb}}_{A_j \text{ yb max}} - \underbrace{\sum_{j=n+1}^{n+p} (A_j + E_c A_j)_{yu}}_{A_j \text{ yu min}} \quad (6)$$

$$\underbrace{A_{\Delta} + E_c A_{\Delta}}_{A_{\Delta} \min} = \underbrace{\sum_{j=1}^n (A_j + E_c A_j)_{yb}}_{A_j \text{ yb min}} - \underbrace{\sum_{j=n+1}^{n+p} (A_j + E_s A_j)_{yu}}_{A_j \text{ yu max}} \quad (7)$$

$$E_s A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_s A_j \text{ yb} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_j \text{ yu} \quad (8)$$

$$E_c A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_c A_j \text{ yb} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_s A_j \text{ yu} \quad (9)$$

Заключительная часть решения обратной задачи

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_j y_{jv} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j y_{j\mu}$$

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j$$

$$E_s A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_s A_j y_{jv} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_j y_{j\mu}$$

$$E_c A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_c A_j y_{jv} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_s A_j y_{j\mu}$$

Расчёт допусков и предельных отклонений регулирующего звена размерной цепи

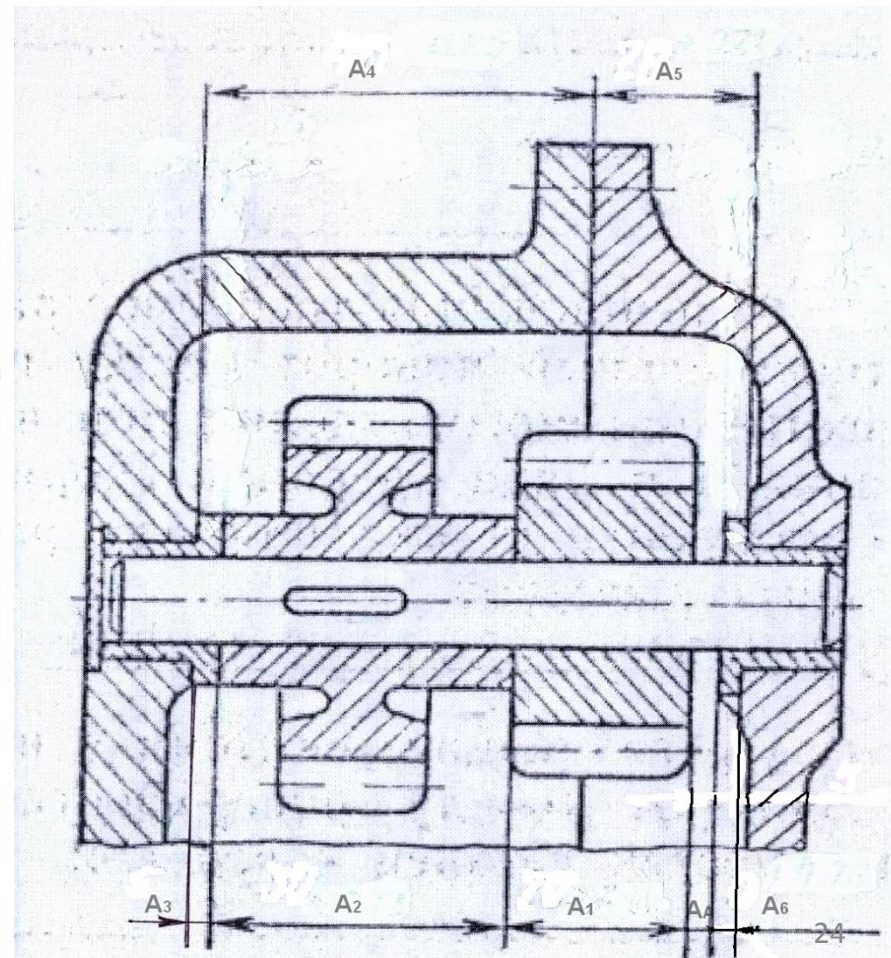
$$m = 13$$

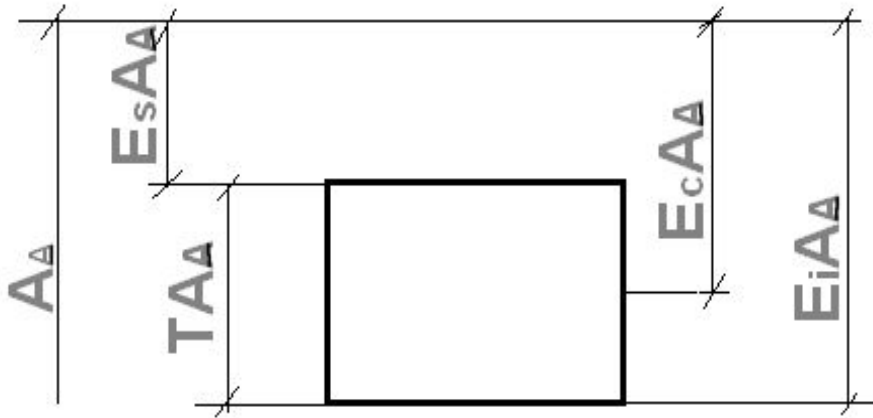
$$IT6: a = 10$$

$$IT7: a = 16$$

Условия задачи

$$TA_{\text{пер}} = TA_{\Delta} - \sum_{j=1}^{m-2} TA_j$$





Определение координаты
середины поля допуска
регулирующего звена

$$E_s A_\Delta = E_c A_\Delta + \frac{T A_\Delta}{2}$$

$$E_c A_\Delta = E_c A_\Delta - \frac{T A_\Delta}{2}$$

$$E_s A_j = E_c A_j + \frac{T A_j}{2}$$

$$E_c A_j = E_c A_j - \frac{T A_j}{2}$$

Расчёт координаты середины поля допуска регулирующего звена размерной цепи

$$\underbrace{E_c A_{\Delta} + \frac{TA_{\Delta}}{2}}_{E_s A_{\Delta}} = \sum_{j=1}^n \underbrace{(E_c A_j + \frac{TA_j}{2})}_{E_s A_j y_b} y_b - \sum_{j=n+1}^{n+p} \underbrace{(E_c A_j - \frac{TA_j}{2})}_{E_c A_j y_u} y_u \quad (10)$$

$$\underbrace{E_c A_{\Delta} - \frac{TA_{\Delta}}{2}}_{E_c A_{\Delta}} = \sum_{j=1}^n \underbrace{(E_c A_j - \frac{TA_j}{2})}_{E_c A_j y_b} y_b - \sum_{j=n+1}^{n+p} \underbrace{(E_c A_j + \frac{TA_j}{2})}_{E_s A_j y_u} y_u \quad (11)$$

$$E_c A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_c A_j y_b - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_j y_u. \quad (12)$$

Заключительная часть определения предельных отклонений для регулирующего звена размерной цепи

$$E_c A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_c A_{j_{ув}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_{j_{уц}} \quad (12)$$

$$E_s A_{pec} = E_c A_{pec} + \frac{T A_{pec}}{2} \quad (13)$$

$$E_i A_{pec} = E_c A_{pec} - \frac{T A_{pec}}{2} \quad (14)$$

Определение координаты середины поля допуска²⁴ регулирующего звена

Зависимость 15 – для регулирующего звена из
увеличивающих звеньев размерной цепи

Зависимость 16 – для регулирующего звена из
уменьшающих звеньев размерной цепи

$$E_c A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n E_c A_{j_{ув}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_{j_{ум}} \quad (12)$$

$$E_c A_{реп} = E_c A_{\Delta} + \sum_{j=n+1}^{n+p} E_c A_{j_{ум}} - \sum_{j=1}^{n-1} E_c A_{j_{ув}} \quad (15)$$

$$E_c A_{реп} = \sum_{j=1}^n E_c A_{j_{ув}} - \sum_{j=n+1}^{n+p-1} E_c A_{j_{ум}} - E_c A_{\Delta} \quad (16)$$

