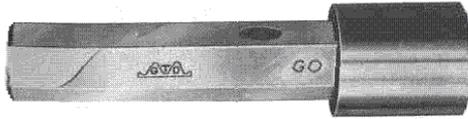


# Метрология, стандартизация и сертификация

**Тема:** Контроль гладких цилиндрических изделий предельными калибрами

# Калибры



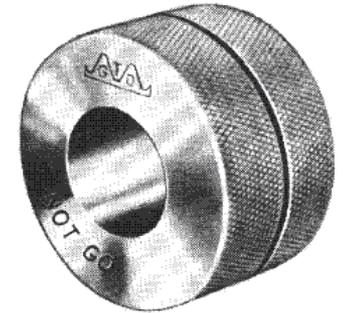
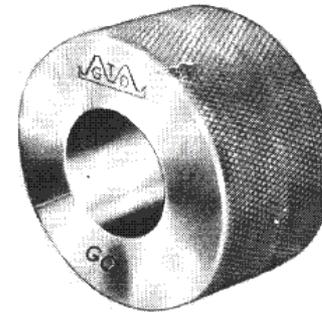
*Проходной калибр-пробка (P-ПР)*



*Непроходной калибр-пробка (P-НЕ)*



*Двухсторонний калибр-пробка*



*Калибры-кольца*



*Односторонний калибр-скоба*

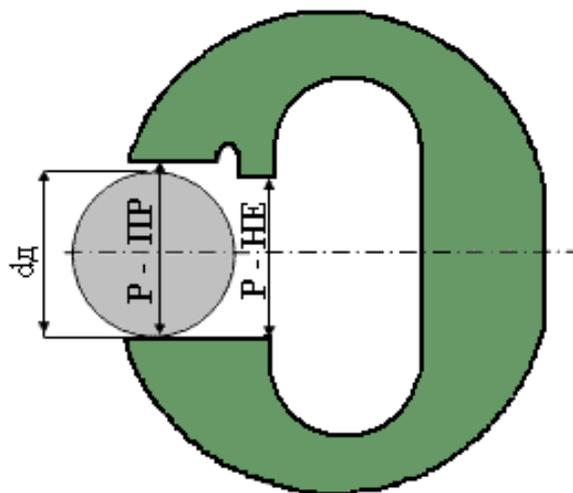
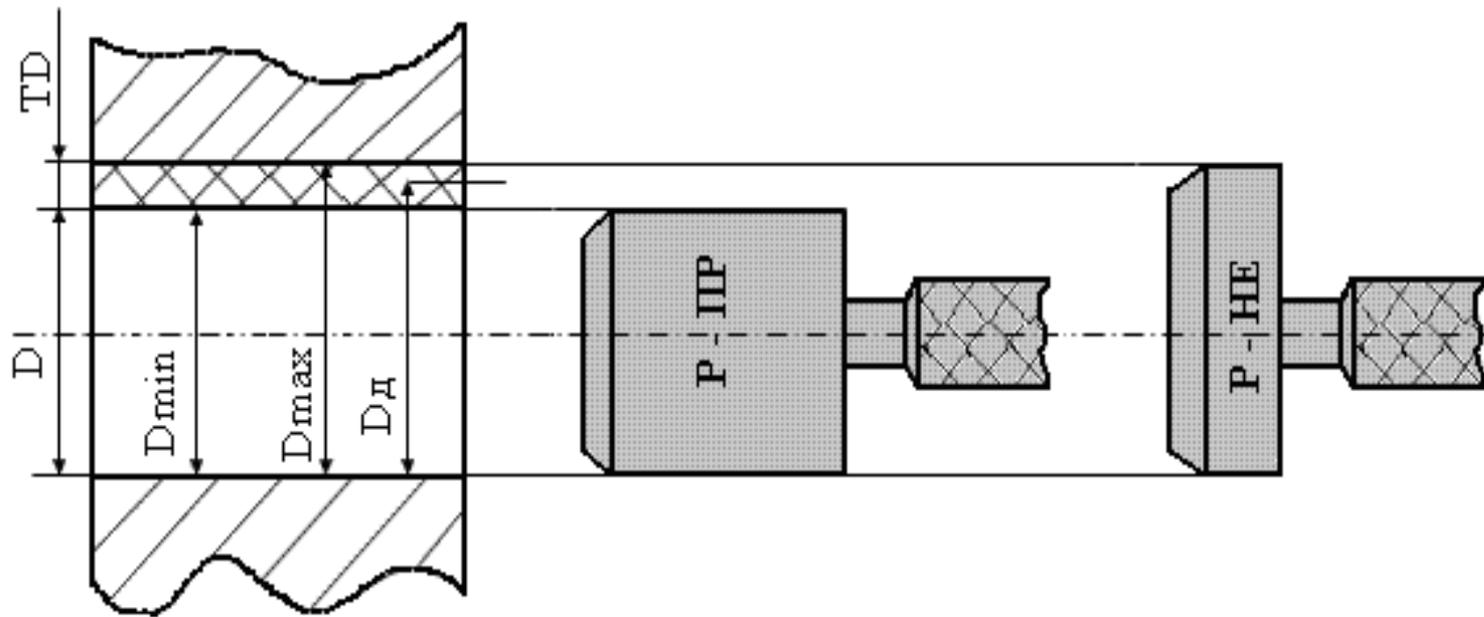


*Двухсторонний калибр-скоба*



*Регулируемый калибр-скоба*

# Калибры



# Задача 1

В результате измерения калибров для контроля отверстия  $\varnothing 111D8$  обнаружено, что их действительные размеры:  $P-ПР=111,12$  мм,  $P-НЕ=111,176$  мм.

Требуется:

1. Построить схему расположения полей допусков на рабочие калибры и проверяемое изделие.
2. Установить пригодность калибров для дальнейшей эксплуатации.

## РЕШЕНИЕ

Определяем по ГОСТ предельные отклонения для контролируемого отверстия:

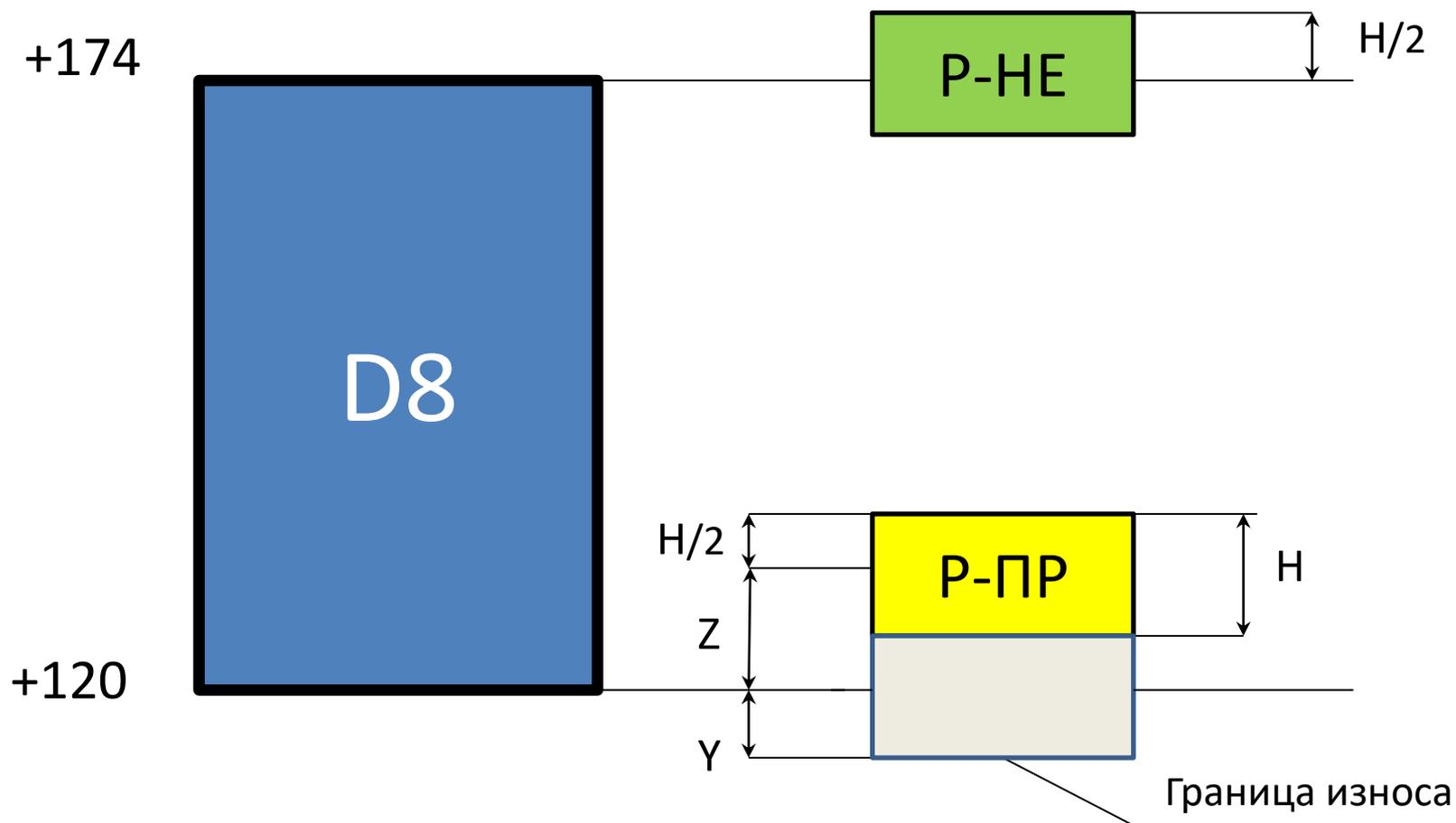
$\varnothing 111D8$  ( $es= +174$ ;  $ei= +120$ ) и рассчитываем его предельные размеры:

$$D_{\min} = D + EI; \quad D_{\min} = 111 + 0,120 = 111,120 \text{ мм};$$

$$D_{\max} = D + ES; \quad D_{\max} = 111 + 0,174 = 111,174 \text{ мм}.$$



# Схема полей допусков на калибр-пробку

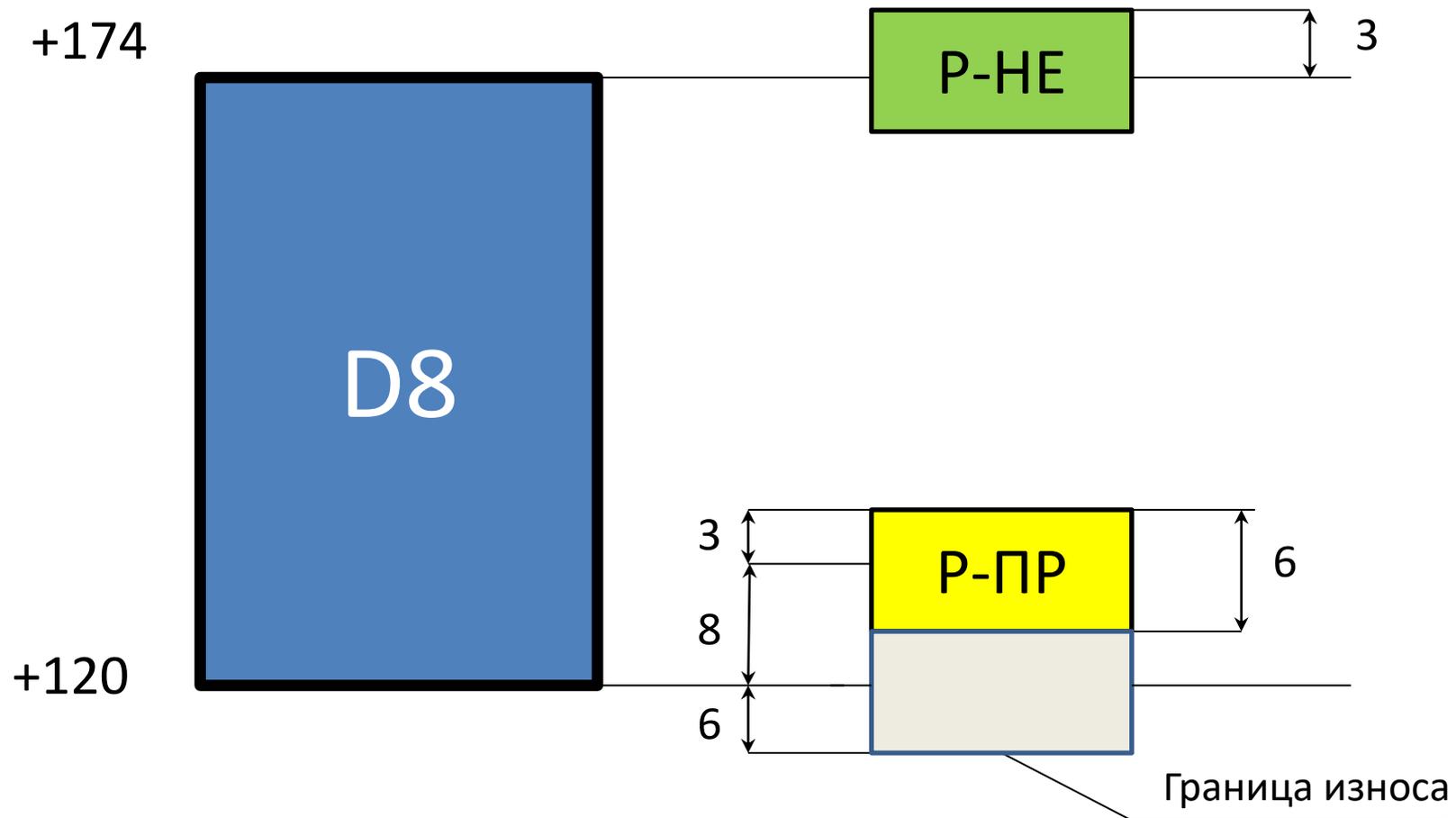


# ГОСТ 24853-81

Квалитеты допусков изделий	Обозначение размеров и допусков	Интервалы размеров, мм									
		До 3	Св.3 до 6	Св.6 до 10	Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 50	Св.50 до 80	Св.80 до 120	Св.120 до 180	Св.180 до 250
		Размеры и допуски, мкм									
8	$Z, Z_1$	2	3	3	4	5	6	7	8	9	12
	$Y, Y_1$	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7
	$\alpha, \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	$H$	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10
	$H_1$	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14
	$H_s^*$ $H_p$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7

$Z=8$  мкм;  $Y=6$  мкм;  $H=6$  мкм

# Схема полей допусков на калибр-пробку



# Расчет предельных размеров калибров

$$P-HE \max = D_{\max} + H/2;$$

$$P-HE \max = 111,174 + 0,006/2 = 111,177 \text{ мм};$$

$$P-HE \min = D_{\max} - H/2;$$

$$P-HE \min = 111,174 - 0,006/2 = 111,171 \text{ мм}.$$

---

$$P-PP \min = D_{\min} + Z - H/2;$$

$$P-PP \min = 111,120 + 0,008 - 0,006/2 = 111,125 \text{ мм};$$

для нового калибра

$$P-PP \max = D_{\min} + Z + H/2;$$

$$P-PP \max = 111,120 + 0,008 + 0,006/2 = 111,131 \text{ мм}.$$

$$P-PP \min = D_{\min} - Y;$$

$$P-PP \min = 111,120 - 0,006 = 111,114 \text{ мм};$$

для калибра, находящегося в эксплуатации

# Условия годности калибров

$$P-HE \min < P-HE(Д) < P-HE \max$$

$$111,171 < 111,176 < 111,177$$

Условие выполняется

$$P-PP \min < P-PP(Д) < P-PP \max$$

$$111,125 < 111,120 < 111,131$$

Условие не выполняется для нового калибра

$$111,114 < 111,120 < 111,131$$

Условие выполняется для калибра, находящегося в эксплуатации

## Задача 2

В результате измерения скобы для контроля вала  $\varnothing 18g6$  обнаружено, что ее действительные размеры:  $P-ПР=17,955$  мм,  
 $P-НЕ=17,983$  мм.

Требуется:

1. Построить схему расположения полей допусков на рабочие калибры и проверяемое изделие.
2. Установить пригодность скобы для дальнейшей эксплуатации.

### РЕШЕНИЕ

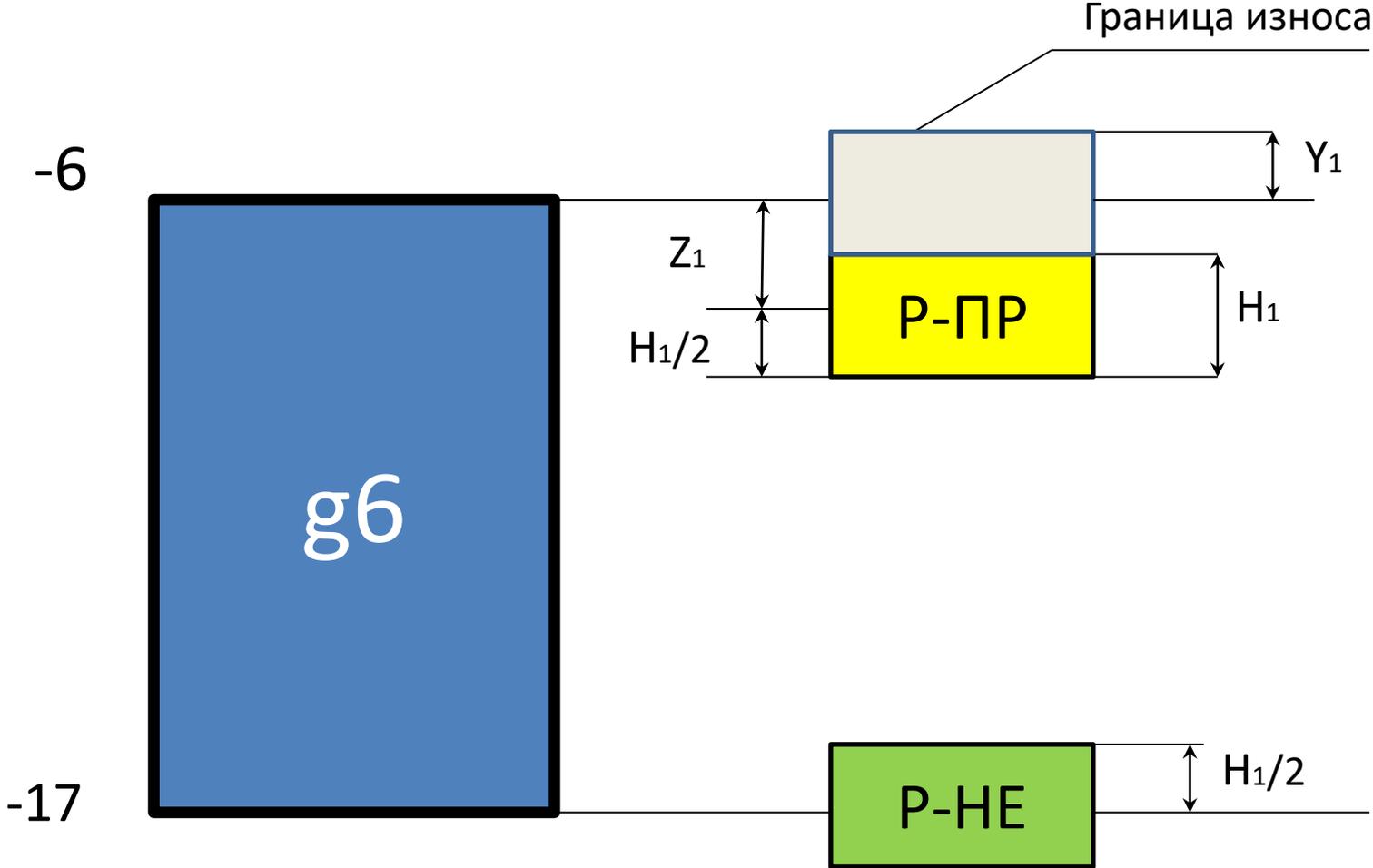
Определяем по ГОСТ предельные отклонения для контролируемого вала:  
 $\varnothing 18g6$  ( $es = -6$ ;  $ei = -17$ ) и рассчитываем предельные размеры вала:

$$\begin{aligned} d_{\min} &= d + ei; & d_{\min} &= 18 + (-0,017) = 17,923 \text{ мм}; \\ d_{\max} &= d + es; & d_{\max} &= 18 + (-0,006) = 17,994 \text{ мм}. \end{aligned}$$

# ГОСТ 25347-82

Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	t6
	Предельные отклонения, мкм										
От 1 до 3	-6 -17	-2 -8	0 -6	+3,0 -3,0	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-
Свыше 3 до 6	-10 -18	-4 -12	0 -8	+4,0 -4,0	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-
Свыше 6 до 10	-13 -22	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-
Свыше 10 до 14	-16 -27	-6 -17	0 -11	+5,5 -5,5	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-
Свыше 14 до 18	-20 -33	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-
Свыше 18 до 24	-25 -41	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	-
Свыше 24 до 30	-30 -49	-10 -29	0 -19	+9,5 -9,5	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66
Свыше 30 до 40	-36 -58	-12 -34	0 -22	+11,0 -11,0	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91
Свыше 40 до 50	-41 -58	-25 -34	-16 -22	-8,0 -11,0	+2 +3	+9 +13	+17 +23	+26 +37	+34 +54	+43 +79	+70 +104
Свыше 50 до 65	-49 -58	-29 -34	-19 -22	-9,5 -11,0	+2 +3	+11 +13	+20 +23	+32 +37	+43 +54	+59 +79	+76 +104
Свыше 65 до 80	-58 -58	-34 -34	-22 -22	-11,0 -11,0	+3 +3	+13 +13	+23 +23	+37 +37	+79 +79	+104 +104	+126 +104
Свыше 80 до 100	-58 -58	-34 -34	-22 -22	-11,0 -11,0	+3 +3	+13 +13	+23 +23	+37 +37	+79 +79	+104 +104	+126 +104
Свыше 100 до 120	-58 -58	-34 -34	-22 -22	-11,0 -11,0	+3 +3	+13 +13	+23 +23	+37 +37	+79 +79	+104 +104	+126 +104

# Схема полей допусков на калибр-скобу

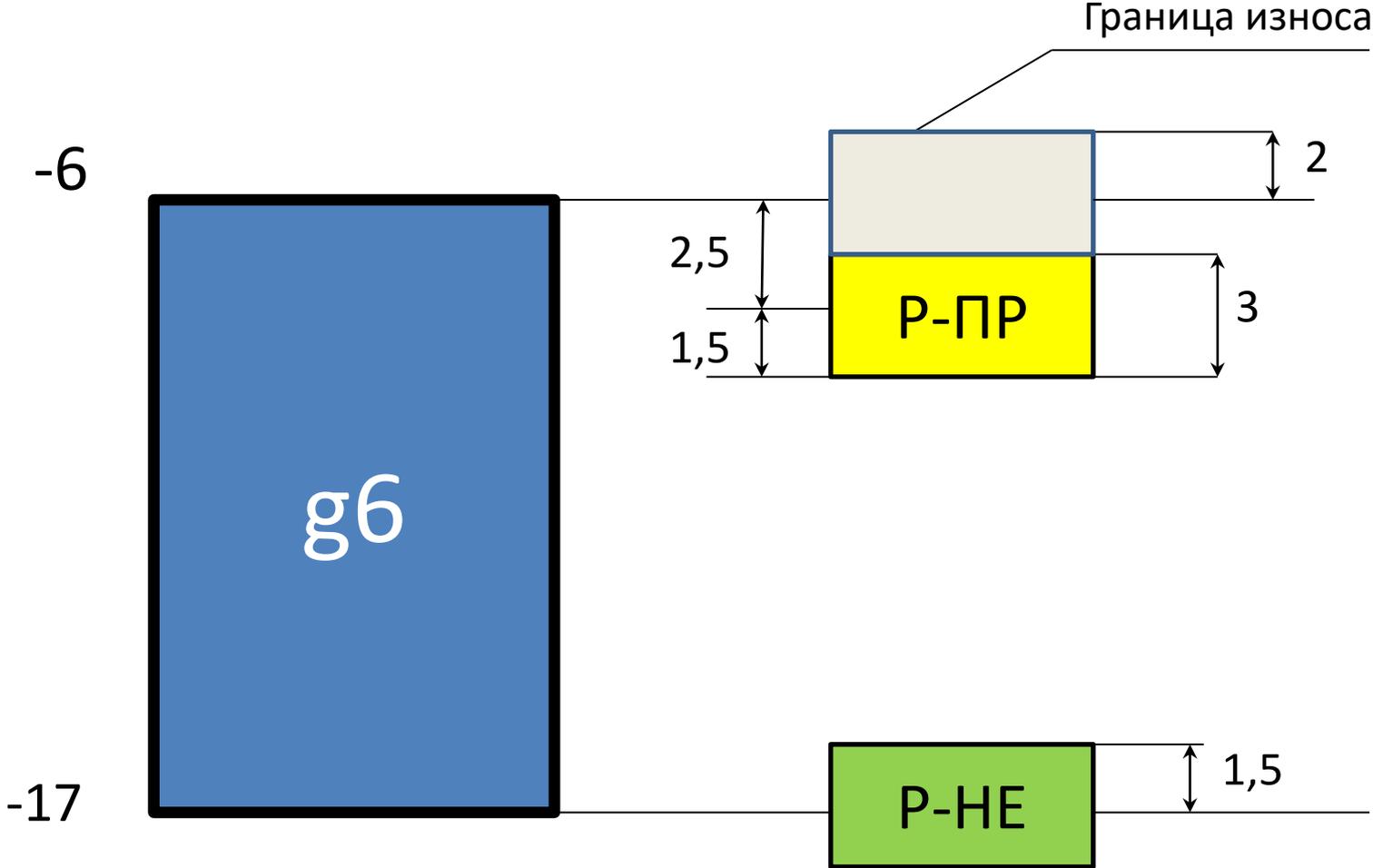


# ГОСТ 24853-81

Ква- литеты допус- ков изде- лий	Обозна- чение раз- меров и допус- ков	Интервалы размеров, мм									
		До 3	Св.3 до 6	Св.6 до 10	Св.10 до 18	Св.18 до 30	Св.30 до 50	Св.50 до 80	Св.80 до 120	Св.120 до180	Св.180 до 250
		Размеры и допуски, мкм									
6	Z	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	4	5
	Y	1	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	4
	$\alpha, \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Z <sub>1</sub>	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	Y <sub>1</sub>	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5
	H, H <sub>s</sub>	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7
	H <sub>1</sub>	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10
	H <sub>p</sub>	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5

Y<sub>1</sub>=2мкм; H<sub>1</sub>=3 мкм; Z<sub>1</sub>=2,5 мкм

# Схема полей допусков на калибр-скобу



# Расчет предельных размеров калибров

$$P-HE \max = d_{\min} + H1/2;$$

$$P-HE \max = 17,983 + 0,003/2 = 17,9845 \text{ мм};$$

$$P-HE \min = d_{\min} - H1/2;$$

$$P-HE \min = 17,983 - 0,003/2 = 17,9815 \text{ мм}.$$

---

$$P-ПР \min = d_{\max} - Z1 - H1/2;$$

$$P-ПР \min = 17,994 - 0,0025 - 0,003/2 = 17,990 \text{ мм}.$$

$$P-ПР \max = d_{\max} - Z1 + H1/2;$$

$$P-ПР \max = 17,994 - 0,0025 + 0,003/2 = 17,993 \text{ мм};$$

для нового калибра

$$P-ПР \max = d_{\max} + Y1;$$

$$P-ПР \max = 17,994 + 0,002 = 17,996 \text{ мм};$$

для калибра, находящегося в эксплуатации

# Условия годности калибров

$$P-HE \min < P-HE(Д) < P-HE \max$$

$$17,9815 < 17,983 < 17,9845$$

Условие выполняется

$$P-PP \min < P-PP(Д) < P-PP \max$$

$$17,990 < 17,955 < 17,993$$

Условие не выполняется для нового калибра

$$17,990 < 17,955 < 17,996$$

Условие выполняется для калибра, находящегося в эксплуатации

Спасибо за внимание