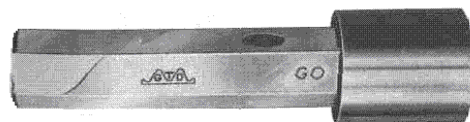


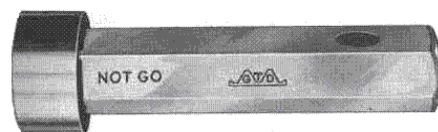
# Метрология, стандартизация и сертификация

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

# Калибры



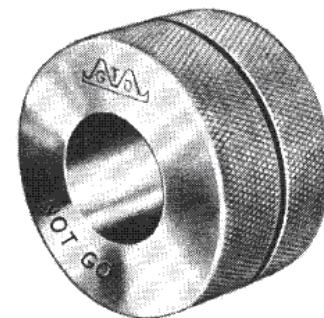
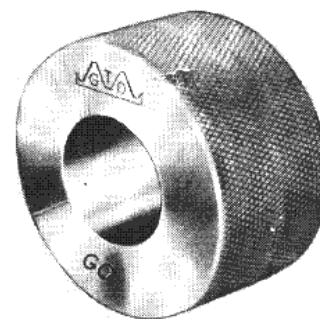
*Проходной калибр-пробка (Р–ПР)*



*Непроходной калибр-пробка (Р–НЕ)*



*Двухсторонний калибр-пробка*



*Калибры-кольца*



*Односторонний калибр-скоба*

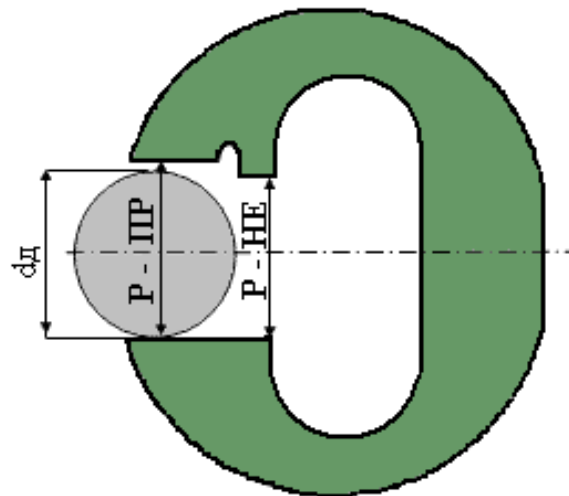
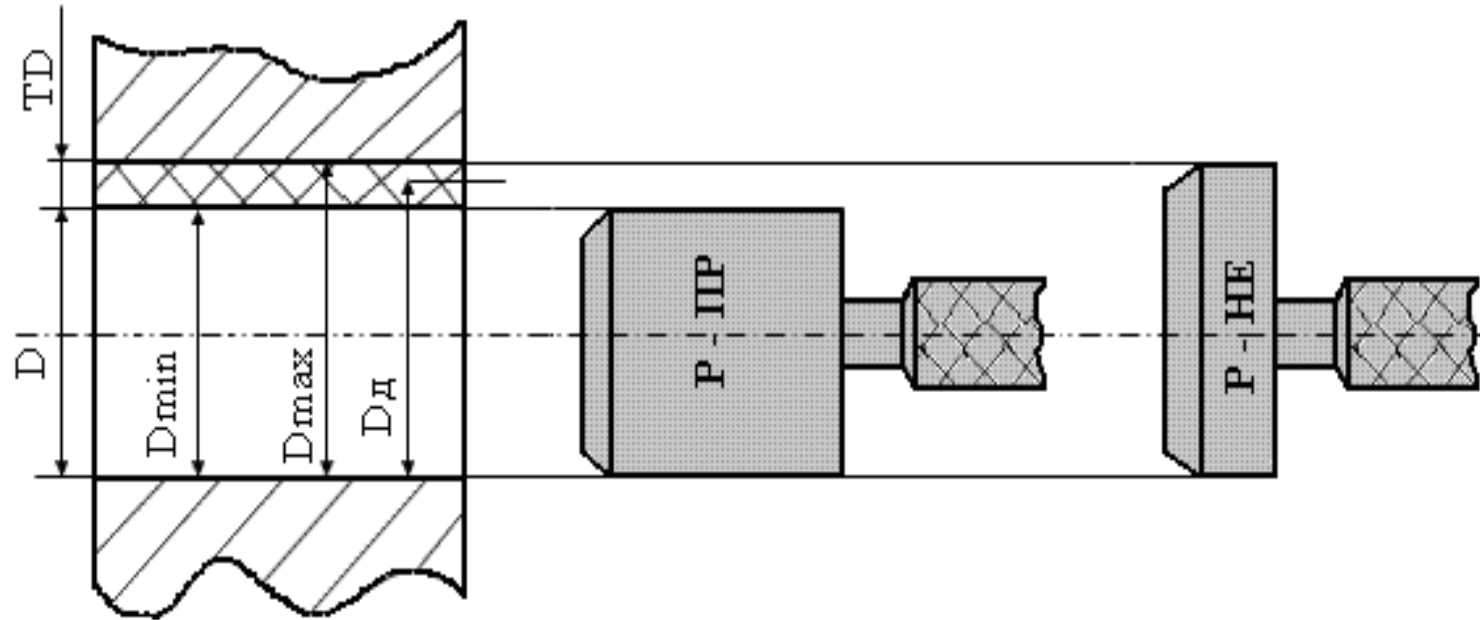


*Двухсторонний калибр-скоба*



*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,  $P-НВ=111,176$  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:

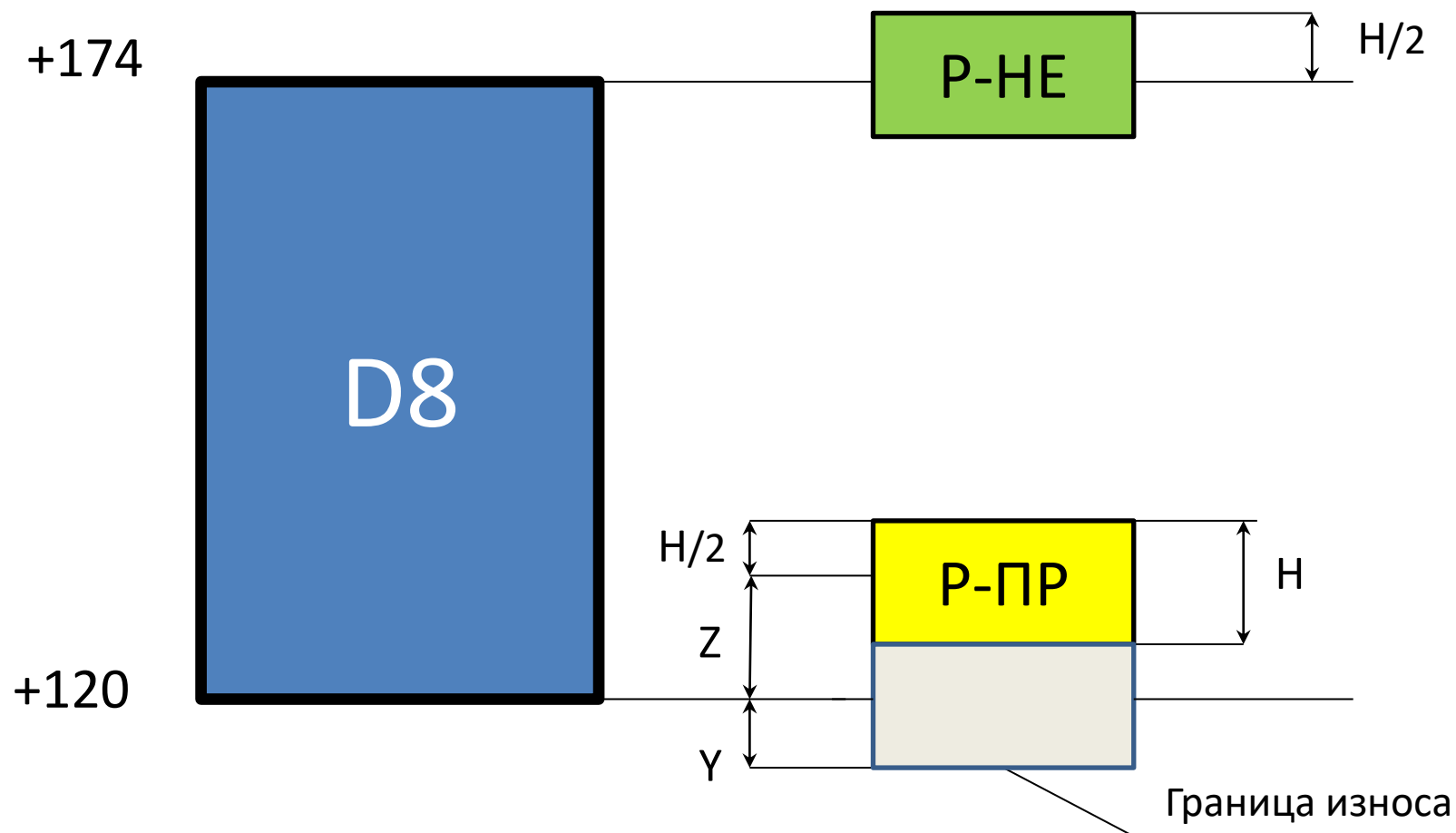
$$D_{\min} = D + EI; \quad D_{\min} = 111 + 0,120 = 111,120 \text{ мм};$$

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

# ГОСТ 25347-82

<div> <div> <div>Мкм</div> <div>+200</div> <div>+100</div> <div>0</div> <div>-100</div> </div> <div>Квалитеты 8 и 9</div> </div>														
Интервал размеров, мм	Поля допусков													
	D8	E8	F8	H8	J <sub>s</sub> 8	K8	M8	N8	U8	D9	E9	F9	H9	J <sub>s</sub> 9*
	Предельные отклонения, мкм													
От 1 до 3	+34 +20	+28 +14	+20 +6	+14 0	+7 -7	0 -14	—	-4 -18	-18 -32	+45 +20	+39 +14	+31 +6	+25 0	+12 -12
Свыше 3 до 6	+48 +30	+38 +20	+28 +10	+18 0	+9 -9	+5 -13	+2 -16	-2 -20	-23 -41	+60 +30	+50 +20	+40 +10	+30 0	+15 -15
Свыше 6 до 10	+62 +40	+47 +25	+35 +13	+22 0	+11 -11	+6 -16	+1 -21	-3 -25	-28 -50	+76 +40	+61 +25	+49 +13	+36 0	+18 -18
Свыше 10 до 14	+77 +50	+59 +32	+43 +16	+27 0	+13 -13	+8 -19	+2 -25	-3 -30	-33 -60	+93 +50	+75 +32	+59 +16	+43 0	+21 -21
Свыше 14 до 18														
Свыше 18 до 24	+98 +65	+73 +40	+53 +20	+33 0	+16 -16	+10 -23	+4 -29	-3 -36	-41 -74 -48 -81	+117 +65	+92 +40	+72 +20	+52 0	+26 -26
Свыше 24 до 30														
Свыше 30 до 40	+119 +80	+89 +50	+64 +25	+39 0	+19 -19	+12 -27	+5 -34	-3 -42	-60 -99 -70 -109	+142 +80	+112 +50	+87 +25	+62 0	+31 -31
Свыше 40 до 50														
Свыше 50 до 65	+146 +100	+106 +60	+76 +30	+46 0	+23 -23	+14 -32	+5 -41	-4 -50	-87 -133 -102 -148	+174 +100	+134 +60	+104 +30	+74 0	+37 -37
Свыше 65 до 80														
Свыше 80 до 100	+174 +120	+126 +72	+90 +36	+54 0	+27 -27	+16 -38	+6 -48	-4 -58	-124 -178 -144 -198	+207 +120	+159 +72	+123 +36	+87 0	+43 -43
Свыше 100 до 120														
Свыше 120 до 140									-170 -233					

# Схема полей допусков на калибр-пробку

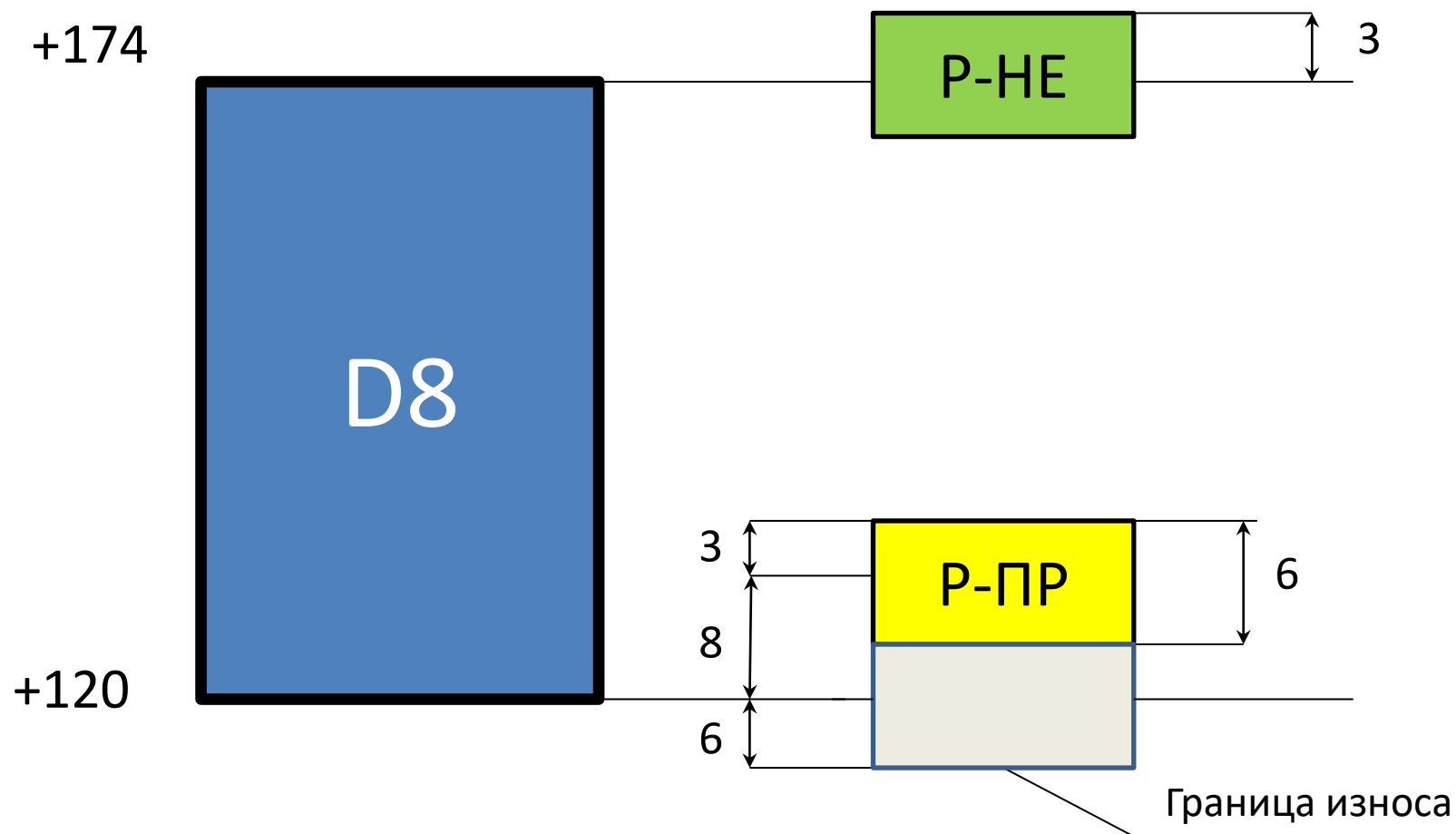


# ГОСТ 24853-81

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

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

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

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

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

---

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

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

для нового калибра

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

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

$$P\text{-ПР min} = D_{\text{min}} - Y;$$

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

для калибра, находящегося в эксплуатации

# Условия годности калибров

$$P\text{-HE min} < P\text{-HE(Д)} < P\text{-HE max}$$

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

Условие выполняется

$$P\text{-ПР min} < P\text{-ПР(Д)} < P\text{-ПР max}$$

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

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:  $P-PP=17,955$  мм,

$P-HE=17,983$  мм.

Требуется:

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

### РЕШЕНИЕ

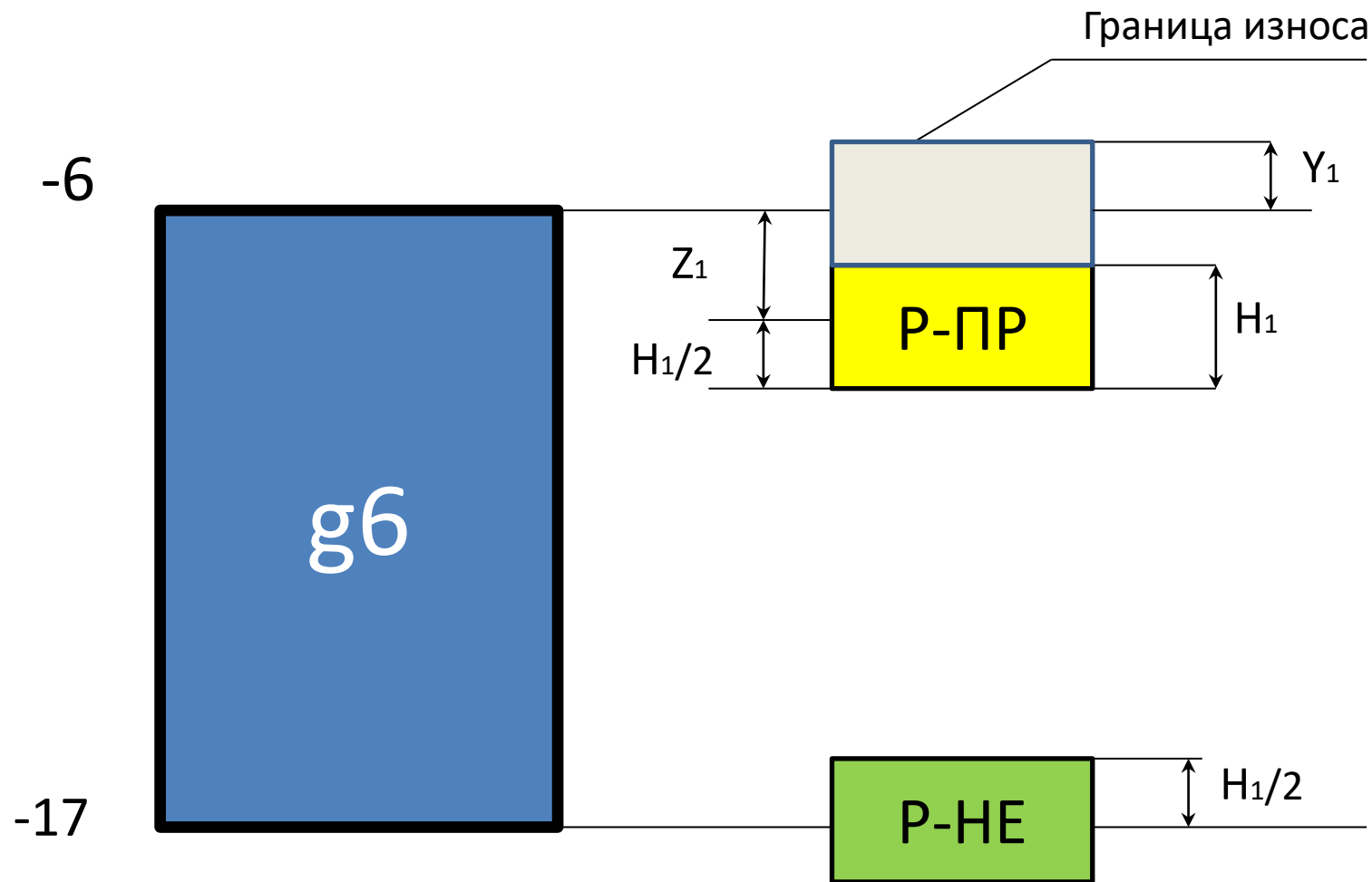
Определяем по ГОСТ предельные отклонения для контролируемого вала:  $\varnothing 18g6$  ( $es = -6$ ;  $ei = -17$ ) и рассчитываем предельные размеры вала:

$$d_{\min} = d + ei; \quad d_{\min} = 18 + (-0,017) = 17,923 \text{ мм};$$

$$d_{\max} = d + es; \quad d_{\max} = 18 + (-0,006) = 17,994 \text{ мм}.$$

Интервал размеров, мм	Полн допусков										
	f6	g6	h6	j <sub>s</sub> 6	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											
свыше 18 до 24	-20 -33	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	— +54 +41
свыше 24 до 30											
свыше 30 до 40	-25 -41	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48 +70 +64
свыше 40 до 50											
свыше 50 до 65	-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 65 до 80									+62 +43	+78 +59	+94 +75
свыше 80 до 100	-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 100 до 120									+76 +54	+101 +79	+126 +104

# Схема полей допусков на калибр-скобу

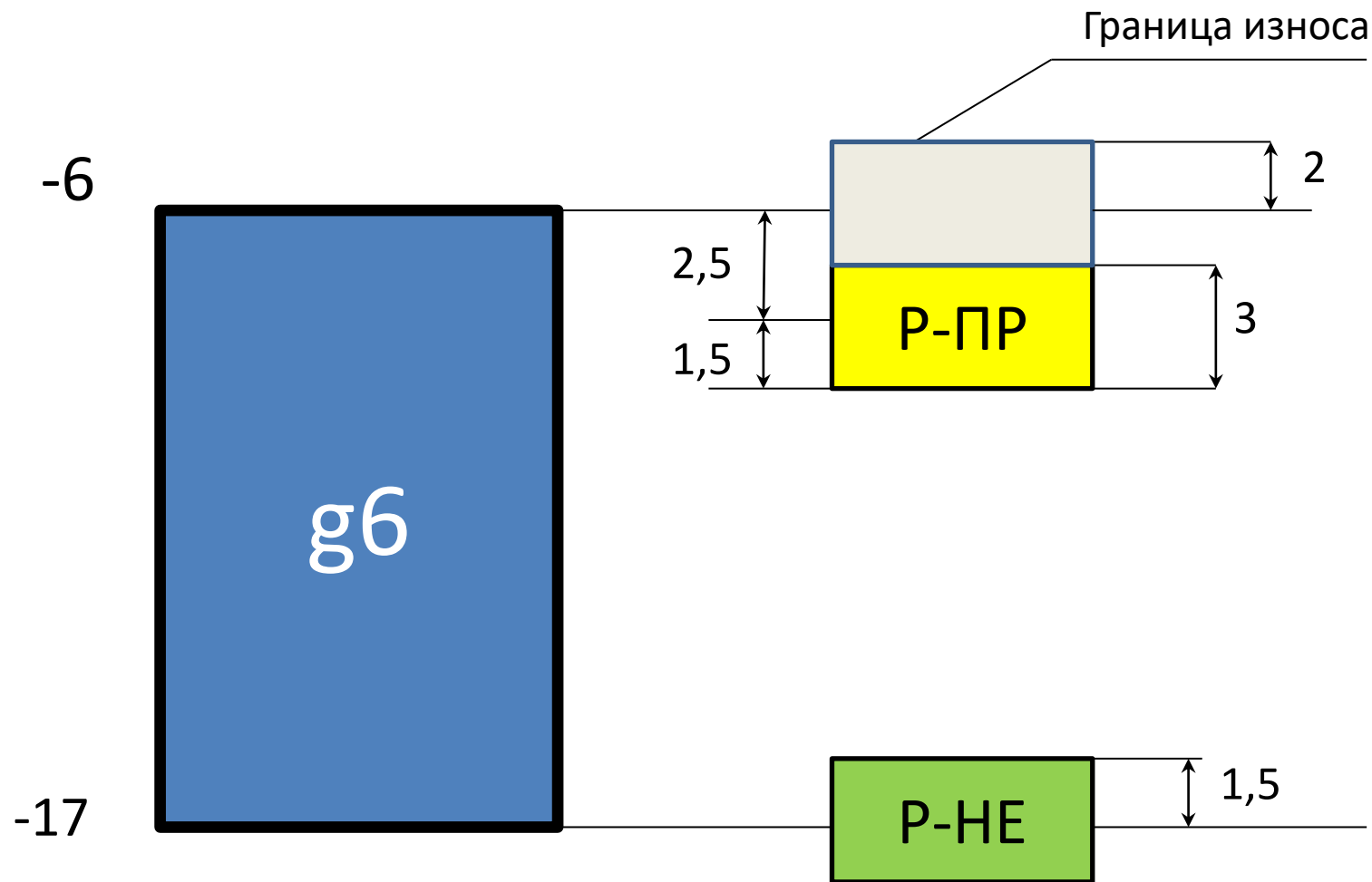


# ГОСТ 24853-81

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									
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
	$Z_1$	1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	$Y_1$	1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5
	$H, H_s$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7
	$H_1$	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10
	$H_p$	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5

$Y_1=2\text{мкм}; H_1=3\text{ мкм}; Z_1=2,5\text{ мкм}$

# 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

$$P-ПР \min < P-ПР(Д) < P-ПР \max$$

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

Условие не выполняется для нового калибра

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

Условие выполняется для калибра, находящегося в эксплуатации

Спасибо за внимание