



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

УСТРОЙСТВА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГСП

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ**

ГОСТ 14768—69

Издание официальное

Цена 4 коп.



**КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР
И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР**

Москва

РАЗРАБОТАН Специальным конструкторским бюро по автоматике в нефтепереработке и нефтехимии (СКБ АНН)

Начальник СКБ АНН Белозерский С. С.

Начальник отдела Слободкин М. С.

Руководитель темы и исполнитель Ушанов А. А.

ВНЕСЕН Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР

Зам. министра Соболев В. М.

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом приборостроения Комитета стандартов

Начальник отдела член Комитета Ивлев А. И.

Ст. инженер Терехова А. Г.

Отделом приборов и средств автоматизации Всесоюзного научно-исследовательского института по нормализации в машиностроении (ВНИИНМАШ)

Начальник отдела Кальянская И. А.

Ст. инженер Агейкина Р. И.

УТВЕРЖДЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 1 апреля 1969 г. (протокол № 41)

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 24 апреля 1969 г. № 722

УСТРОЙСТВА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГСП
Методы определения пропускной способности
Working devices SSI. Methods for
determination of capacity

ГОСТ
14768—69

Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 24/VI 1969 г. № 722 срок введения установлен с 1/1 1971 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает методы определения гидравлических характеристик исполнительных устройств Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП):

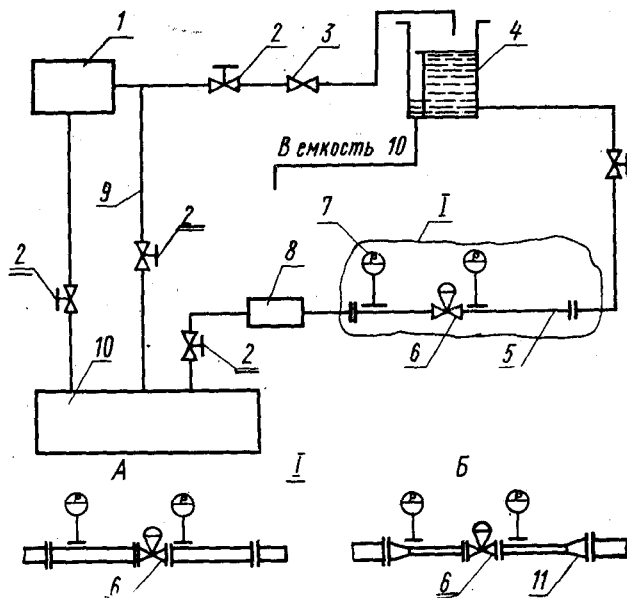
пропускной характеристики;
максимальной пропускной способности;
минимальной пропускной способности;
диапазона изменения пропускной способности.

1. УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

1.1. Для определения гидравлических характеристик исполнительного устройства применяют установку — гидравлический стенд, принципиальная схема которого дана на чертеже.

1.2. Условный проход трубопровода до и после исполнительного устройства должен быть равен условному проходу исполнительного устройства (см. черт. 1А). Допускается установка исполнительного устройства на трубопроводе большего диаметра с помощью конических переходов (см. черт. 1Б).

1.3. Длина прямого участка трубопровода до входного патрубка исполнительного устройства должна быть не менее 20 его условных проходов (D_y); после выходного патрубка — не менее 15.



1—водяной насос; 2—запорное устройство; 3—обратный клапан; 4—открытая емкость; 5—сменный участок трубопровода; 6—исполнительное устройство; 7—прибор для определения давления; 8—прибор для определения расхода; 9—обводная (байпасная) линия; 10—сливная емкость; 11—конический переход.

2. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Испытания должны проводить в бескавитационном режиме водой промышленного водоснабжения при температуре $5-30^{\circ}\text{C}$ и перепаде давления 1 кгс/см^2 .

В процессе испытания допускается изменение перепада давления. При этом число Рейнольдса потока, при полностью открытом исполнительном устройстве, должно быть не менее 10^5 .

2.2. Места отбора давления должны быть удалены на $(2 \pm 0,5) D_y$ от входного патрубка и на $(10 \pm 1) D_y$ от выходного патрубка.

2.3. Исполнительное устройство должно иметь приспособление для перемещения затвора, жесткой его фиксации и замера.

2.4. Испытания проводят путем замера в установившемся режиме расхода и перепада давления воды при положениях затвора (i), соответствующих 2; 4; 6; 8; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 и 100% условного хода исполнительного устройства.

Примечание. Для заслоночных, шланговых и диафрагмовых исполнительных устройств замеры при 2; 4 и 8% не обязательны.

2.5. Измерения должны проводить с точностью в процентах от максимальной величины:

расход и перепад давления ± 1
 перемещение $\pm 0,5$

2.6. Испытание каждого исполнительного устройства должно быть проведено не менее трех раз. Разброс значений не должен превышать 8%. При разбросе, превышающем 8%, проводят повторные испытания.

3. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

3.1. По данным измерений определяют значение пропускной способности (K_v) в $m^3/ч$ по формуле:

$$K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}},$$

где:

Q — объемный расход воды через исполнительное устройство в $m^3/ч$;

ΔP — перепад давления на исполнительном устройстве в $кгс/см^2$.

3.2. По полученным данным определяют среднее арифметическое значение пропускной способности для каждого положения затвора

$$(K_{v2}, K_{v4}, \dots, K_{v100}).$$

3.3. Строят графики расчетной и действительной пропускных характеристик, откладывая по оси абсцисс относительный ход (относительный поворот вала) $\left(\frac{S}{S_y}\right)$ в %, а по оси ординат — относительную пропускную способность $\left(\frac{K_v}{K_{vy}}\right)$ в %.

Для равнопроцентной пропускной характеристики по оси ординат откладывают логарифм относительной пропускной способности $\lg \frac{K_v}{K_{vy}}$.

3.4. Для построения действительной пропускной характеристики на график наносят точки с координатами, соответствующими среднеарифметическим значениям пропускной способности (K_{vi}) и соединяют их отрезками прямых.

3.5. Расчетную пропускную характеристику строят, соединяя прямой точку с координатами $(0; \frac{K_{v20}}{K_{vy}})$ с точкой $(\frac{S}{S_y} = 100; \frac{K_v}{K_{vy}} = 100)$.

Начальную пропускную способность указывают в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Примеры построения пропускных характеристик приведены в приложении.

3.6. Величину отклонения максимального значения действительной пропускной способности от условной (δ_{K100}) определяют в % по формуле:

$$\delta_{K100} = \frac{K_{v100} - K_{vy}}{K_{vy}} \cdot 100.$$

Полученное значение δ_{K100} не должно превышать указанного в ГОСТ 14770—69.

3.7. Величину отклонения действительной пропускной характеристики от расчетной (δ_{ni}) в % для каждого положения затвора (п. 2.2) определяют по формуле:

$$\delta_{ni} = \frac{n_{di} - n_p}{n_p} \cdot 100,$$

где:

n_{di} — тангенс угла наклона действительной пропускной характеристики для данного положения затвора;

n_p — тангенс угла наклона расчетной пропускной характеристики.

3.8. Тангенс угла наклона действительной пропускной характеристики определяют по формулам:

$$A. n_{di} = \left(\frac{K_{vi+1}}{K_{vy}} - \frac{K_{vi}}{K_{vy}} \right) : \left(\frac{S_{i+1}}{S_y} - \frac{S_i}{S_y} \right) -$$

для линейной пропускной характеристики;

$$B. n_{di} = 100 \lg \frac{K_{vi+1}}{K_{vi}} : \left(\frac{S_{i+1}}{S_y} - \frac{S_i}{S_y} \right) -$$

для равнопроцентной пропускной характеристики.

3.9. Тангенс угла наклона расчетной пропускной характеристики определяют по формулам:

$$A. n_p = 1 - \frac{K_{v0}}{K_{vy}} -$$

для линейной пропускной характеристики;

$$B. n_p = \lg \frac{K_{vy}}{K_{v0}} -$$

для равнопроцентной пропускной характеристики.

3.10. Определяют допустимые углы наклона ($\alpha_{\text{доп}}$) действительной пропускной характеристики и наносят их на график:

$$A. \alpha_{\text{доп}} = \arcsin \operatorname{tg} [n_p (1 \pm 0,3)] \cdot \frac{b}{a} -$$

для линейной пропускной характеристики;

$$B. \alpha_{\text{доп}} = \operatorname{arctg} 0,5 [n_p (1 \pm 0,3)] \cdot \frac{b}{a} -$$

для равнопроцентной пропускной характеристики,
где:

a — длина отрезка по оси абсцисс в мм, соответствующая $100\% \frac{S}{S_y}$

b — длина отрезка по оси ординат в мм, соответствующая $100\% \frac{K_v}{K_{vy}}$.

3.11. Исполнительное устройство считают выдержавшим испытание, если отклонение тангенса угла наклона действительной пропускной характеристики от расчетной для каждого положения затвора в интервале хода от 10 до 100% не превышает указанного в ГОСТ 14770—69.

3.12. Минимальную пропускную способность ($K_{\text{вм}}$) определяют как наименьшее значение пропускной способности, при котором наклон действительной пропускной характеристики не выходит за пределы допустимых значений.

Минимальная пропускная способность не должна превышать допустимой величины, указанной в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

3.13. Диапазон изменения пропускной способности D определяют как отношение условной пропускной способности ($K_{\text{вУ}}$) к минимальной ($K_{\text{вм}}$).

Полученную величину диапазона изменения пропускной способности заносят в паспорт изделия вместе с теоретическим диапазоном изменения пропускной способности $D_{\text{т}}$, определяемым как отношение условной пропускной способности ($K_{\text{вУ}}$) к начальной ($K_{\text{во}}$).

Пример 1. Обработка результатов испытаний исполнительного устройства со следующими техническими данными:

пропускная характеристика — линейная;

условная пропускная способность $K_{vy} = 80 \text{ м}^3/\text{ч}$;

начальная пропускная способность $K_{vo} = 2\%$ от K_{vy} ;

минимальная пропускная способность K_{vm} — не более 15% от K_{vy} .

1. Среднеарифметические значения полученных при испытаниях данных записаны в табл. 1.

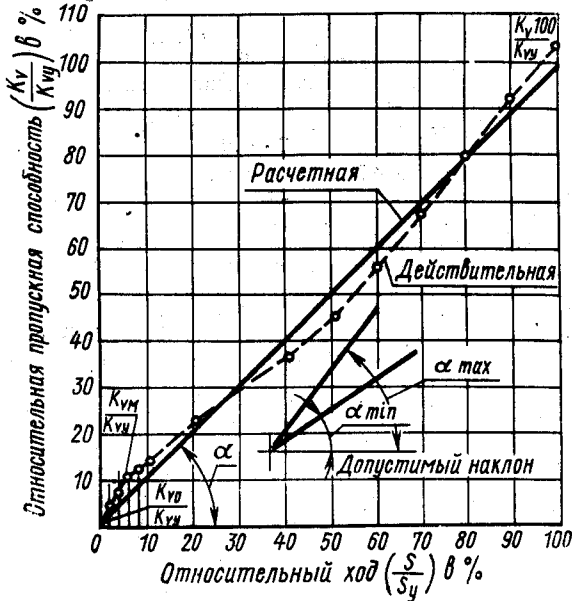
Таблица 1

Отно- ситель- ный ход $\frac{S}{S_y}$ в %	Пропускная способность		$n_d = \frac{\frac{K_{vi}+1}{K_{vy}} - \frac{K_{vi}}{K_{vy}}}{\frac{S_i+1}{S_y} - \frac{S_i}{S_y}}$	$n_p = 1 - \frac{K_{vo}}{K_{vy}}$	$\delta_{nl} = \frac{n_d - n_p}{n_p} \cdot 100$ в %	$\delta_{л}$ доп в %
	Дейст- витель- ная K_{vi} в $\text{м}^3/\text{ч}$	Отно- ситель- ная $\frac{K_{vi}}{K_{vy}}$ в %				
2	2	2,5	$\frac{6,5 - 2,5}{4 - 2} = 2$	1	+100	+30
4	5,2	6,5	$\frac{10 - 6,5}{6 - 4} = 1,75$		+75	
6	8	10	$\frac{2}{2} = 1$		0	
8	9,6	12	1		0	
10	11,2	14	0,8		-20	
20	17,6	22	0,8		-20	
30	24	30	0,75		-25	
40	30	37,5	0,75		-25	
50	36	45	1,15		+15	
60	45,2	56,5	1,15		+15	
70	54,4	68	1,2	+20		
80	64	80	1,2	+20		
90	73,5	92	1,2	+20		
100	83	104	—	—		

2. Определяют отклонение максимальной пропускной способности (K_{v100}) от условной (K_{vy}):

$$\delta_{k100} = \frac{83 - 80}{80} \cdot 100 = 3,75.$$

3. По данным табл. 1 строят график действительной пропускной характеристики (черт. 1).



Черт. 1

4. Строят расчетную пропускную характеристику (п. 3.5).

5. Вычисляют тангенсы углов наклона действительной пропускной характеристики n_{di} (п. 3.8А) и результаты вычислений заносят в табл. 1.

6. Вычисляют тангенс угла наклона расчетной пропускной характеристики (п. 3.9А) и заносят в табл. 1.

$$n_p = 1 - \frac{K_{v0}}{K_{vy}} \approx 1.$$

7. Определяют отклонение действительной пропускной характеристики от расчетной δ_{ni} (п. 3.7) и результаты заносят в табл. 1.

8. Определяют допустимые углы наклона действительной пропускной характеристики (п. 3.10А).

$$\alpha_{доп} = \arctg [1 \cdot (1 \pm 0,3)] \cdot \frac{100}{100}$$

или

$$\alpha_{max} = \arctg 1,3 = 52,5^\circ$$

$$\alpha_{min} = \arctg 0,7 = 35^\circ$$

и наносят их на график.

9. Сравнивая углы наклона отрезков действительной характеристики с допустимыми (по графику или по таблице), устанавливают, что в интервале хода от 6 до 100% величина n_{di} не превышает $\pm 30\%$, т. е. лежит в заданных пределах (п. 3.11).

10. Устанавливают, что пропускная способность при положении затвора, соответствующем 6% хода, есть минимальная пропускная способность ($K_{вм}$ п. 3.12)

$$K_{вм} = K_{в6} = 8 \text{ м}^3/\text{ч},$$

что составляет 10% от условной пропускной способности.

11. Определяют диапазон изменения пропускной способности (п. 3.13)

$$D = \frac{K_{vy}}{K_{вм}} = \frac{80}{8} = 10.$$

Определяют теоретический диапазон изменения пропускной способности

$$D_{т} = \frac{K_{vy}}{K_{v0}} = \frac{80}{80 \cdot 0,02} = 50.$$

Полученные значения диапазона изменения пропускной способности заносят в паспорт исполнительного устройства: 50—10.

Пример 2. Обработка результатов испытаний исполнительного устройства со следующими техническими данными:

пропускная характеристика — равнопроцентная;

условная пропускная способность K_{vy} — 25 м³/ч;

начальная пропускная способность K_{v0} — 4% от K_{vy} ;

минимальная пропускная способность $K_{вм}$ — не более 10% от K_{vy} .

1. Среднеарифметические значения полученных при испытаниях данных заносят в табл. 2.

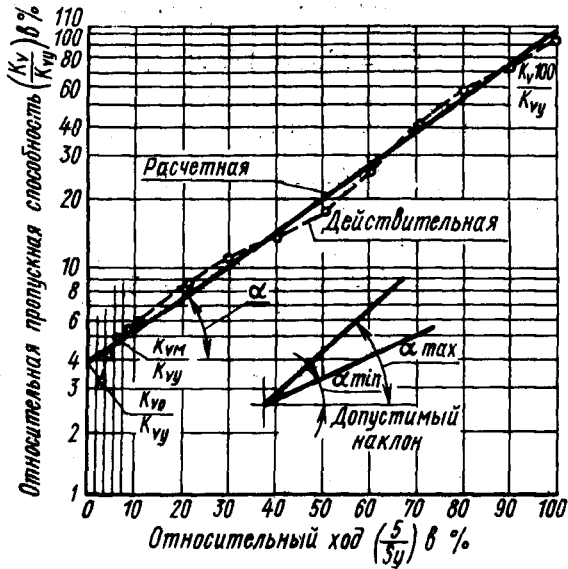
Таблица 2

Относительный ход S S_y в %	Пропускная способность		$\frac{K_{vl+1}}{K_{vl}}$	$\lg \frac{K_{vl+1}}{K_{vl}}$	$n_d = \frac{100 \lg \frac{K_{vl+1}}{K_{vl}}}{\frac{S_{l+1}}{S_y} - \frac{S_l}{S_y}}$	$\delta_n = \frac{n_d - n_p}{n_p} P_{100}$ в %	$\delta_{плос}$ в %
	действительная K_{vl} в м ³ /ч	относительная $\frac{K_{vl}}{K_{vy}}$ в %					
2	0,78	3,1	1,32	0,1206	6,03	330	±30
4	1	4,1	1,17	0,0682	3,41	143	
6	1,2	4,8	1,11	0,0453	2,265	62	
8	1,32	5,3	1,13	0,0531	2,655	90	
10	1,5	6	1,45	0,1614	1,614	15	
20	2,2	8,7	1,27	0,1038	1,038	—25,7	
30	2,75	11,0	1,27	0,1038	1,038	—25,7	
40	3,5	13,9	1,28	0,1072	1,072	—23,5	
50	4,45	17,8	1,52	0,1818	1,818	29,5	
60	6,75	27	1,48	0,1703	1,703	22	
70	10	40	1,44	0,1584	1,584	13	
80	14,4	57,5	1,27	0,1038	1,038	—25,7	
90	18,2	73	1,26	0,1004	1,004	—28,5	
100	23	92	—	—	—	—	

2. Определяют отклонение максимальной пропускной способности (K_{v100}) от условной (K_{vy}) (п. 3.6):

$$\delta_{k100} = \frac{23 - 25}{25} \cdot 100 = -8\%.$$

3. По данным табл. 2 строят график действительной пропускной характеристики (черт. 2), причем по оси ординат откладывают логарифм $\frac{K_{vi}}{K_{vy}}$.



Черт. 2

4. Строят расчетную пропускную характеристику (п. 3.5).

5. Вычисляют тангенсы углов наклона $n_{дп}$ действительной пропускной характеристики (п. 3.8Б) и результаты вычислений заносят в табл. 2.

6. Вычисляют тангенс угла наклона расчетной пропускной характеристики n_p (п. 3.9Б):

$$n_p = \lg \frac{K_{vy}}{K_{v0}} = \lg 25 = 1,398.$$

7. Определяют отклонение действительной пропускной характеристики от расчетной $\delta_{лi}$ (п. 3.7) и результаты заносят в табл. 2.

8. Определяют допустимые углы наклона ($\alpha_{\text{доп}}$) действительной пропускной характеристики (п. 3.10Б):

$$\alpha_{\text{доп}} = \arctg 0,5[1,398(1 \pm 0,3)] \cdot \frac{100}{100}$$

или

$$\alpha_{\max} = \arctg 0,91 = 42^{\circ}$$

$$\alpha_{\min} = \arctg 0,49 = 26^{\circ}$$

и наносят их на график.

9. Сравнивая углы наклона отрезков действительной характеристики с допустимыми (по графику или по таблице), устанавливают, что в интервале хода от 10 до 100% величина $n_{дi}$ не превышает $\pm 30\%$, т. е. лежит в заданных пределах (п. 3.11).

10. Устанавливают, что пропускная способность при положении затвора, соответствующем 10% хода, есть минимальная пропускная способность $K_{вм}$ (п. 3.12)

$$K_{вм} = K_{v10} = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч},$$

что составляет 6% от условной пропускной способности.

11. Определяют диапазон изменения пропускной способности (п. 3.13):

$$D = \frac{K_{vy}}{K_{вм}} = \frac{25}{1,5} = 16,7.$$

Определяют теоретический диапазон изменения пропускной способности

$$D_{т} = \frac{K_{vy}}{K_{v0}} = \frac{25}{25 \cdot 0,04} = 25.$$

Полученные значения диапазона изменения пропускной способности заносят в паспорт исполнительного устройства: 25—16,7.