



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ФНПФ «ЦКБА»

В.П. Дыдычкин

10 2010 г.

ИЗМЕНЕНИЕ № 1

СТ ЦКБА 029-2006 «Арматура трубопроводная. Методика экспериментального определения гидравлических и кавитационных характеристик»

Утверждено и введено в действие Приказом от « 14 » ОКТОБЯ 2010 г. № 529.

Дата введения – 15.10.2010 г.

Листы 5, 6, 9, 11, 51 заменить листами 5, 6, 9, 11, 51 с изм.1.

Ввести лист 49а.

Примечание:

- Лист 5 – Раздел 1 изложен в новой редакции.
- Лист 6 – Раздел 2 дополнен НД.
- Лист 9 – Раздел 3, пункт 3.1.2 дополнен условными обозначениями.
- Лист 11 – Пункт 4.1 – изложен в новой редакции.
Пункт 4.2. – дополнен словами «или пневматического».
- Пункт 4.3. – слово «воздушного» заменено на «пневматического».
- Лист 51 – Таблица – дополнена столбцом и изменена редакция заголовка.

Лист 7 – Пункт 3.1.1.1. Заменить ссылку: ГОСТ 24856 на ГОСТ Р 52720

Пункт 3.1.1.5. Заменить ссылку: ГОСТ 356 на ГОСТ Р 52720.

Листы 12, 13 – Рисунки 1 и 2 заменить наименованием на:

«Рисунок 1 – Принципиальная схема испытательного участка гидравлического или пневматического стенда»

«Рисунок 2 – Принципиальная схема испытательного участка пневматического стенда для испытаний ПК».

Лист 15 – Пункт 4.10.2. Заменить ссылку: ГОСТ Р 51232 на МУ 2.1.5.1183, СанПиН .1.4.1074

Пункт 4.11. Второй абзац дополнить «Класс чистоты воздуха– 684 по ГОСТ Р ИСО 8573-1».

Лист 16 – Пункт 4.12. Изложить в редакции: «В процессе проведения испытаний температура испытательной среды должна быть: - воды от плюс 10 °С до плюс 40 °С, - воздуха от минус 10 °С до плюс 45 °С. Прибор для измерения температуры рекомендуется устанавливать до испытываемой арматуры».

Пункт 4.14. Заменить слова «следующих условиях» на «следующих климатических условиях». Заменить обозначения «(20 ± 15) °С» на «15 °С ± 25 °С»; «до 80%» на «до 98%».

Пункт дополнить новым абзацем: «При проведении гидравлических испытаний разность температур стенки корпуса арматуры и окружающего воздуха не должна вызывать конденсацию влаги на поверхности стенок арматуры»

Пункт 5.1. Шестой абзац изложить в новой редакции: «температуры испытательной среды для определения плотности воздуха до ИА и давления насыщенных паров воды».

Лист 17 – Пункт 5.3. Заменить ссылку: ГОСТ 8.002 на МИ 2304 и ГР 50.2.006.

Лист 18 – Пункт 5.6. Первый абзац – исключить слово «воды».

Второй абзац – заменить слова «температуру воды» на «температуру испытательной среды».

Лист 20 – Пункт 8.1.1. После слов «квадратичного сопротивления» добавить «и, если испытания проводятся на воде, то».

Лист 22 – Пункт 8.2.3.6. Изложить в новой редакции «Рассчитать коэффициент сопротивления

$$\text{по формуле } \zeta = \frac{2 \cdot \Delta P \cdot FN^2 \cdot B^2}{Q^2 \cdot \rho} \quad (8)$$

где $B = 1,0$ - при испытаниях на воде независимо от значений P_1 и P_2 и при испытаниях на воздухе для отношения давлений $\frac{P_2}{P_1} \geq 0,9$. B определяется из таблицы А.2 – при испытаниях на воз-

духе для отношения давлений $\frac{P_2}{P_1} < 0,9$. Плотность воздуха рассчитывается по формуле

$$\rho = \frac{3,48 \cdot 10^{-3} \cdot P_1}{K(t + 293)} \text{. Коэффициент сжимаемости } K \text{ определяется в соответствии с таблицей А.3}.$$

Лист 24 – Пункт 8.2.4.6. Первый абзац - заменить слова «Расход воды» на «Расход испытательной среды».

Предпоследний абзац – заменить слова «плотности воды» на «плотности испытательной среды».

Лист 25 – Пункт 8.2.6.2. Заменить слова «расход воды» на «расход среды».

Дополнить словами «, а воздуха $v = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ »

Пункт 8.2.6.3. Заменить слово «среды» на «испытательной среды»

Пункт 8.2.6.5. Изменить редакцию формулы (12)

$$\lambda_{кв} = \frac{2 \cdot \Delta P \cdot FN^2 \cdot DN \cdot 10^{-3} \cdot B^2}{Q^2 \cdot \rho \cdot (l_1 + l_2)} \quad (12)$$

Лист 26 – Пункт 8.2.6.6. Заменить слова «течения воды» на «течения испытательной среды».

Лист 30 – Пункт 8.3.3.5. Дополнить словами «, если испытания проводятся на воде».

Пункт 8.3.4.1. Изменить редакцию формулы (16)

$$K_v = \frac{3,57 \cdot 10^4 Q}{B} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \quad (16)$$

Лист 45 – Пункт 8.5.2.1. Изменить редакцию «Установить ИА на рабочем участке гидравлического стенда (испытательная среда – вода) в соответствии с требованиями 4.4–4.8.

Листы 52, 55 – Заменить в заголовке таблицы слово «воды» на «среды».

Приложение: листы 5, 6, 9, 11, 49а, 51 с изм.1

Заместитель генерального директора

Ю.И.Тарасьев

Заместитель директора –
начальник технического отдела

С.Н.Дунаевский

Начальник отдела 153

Е.Г.Пинаева

Исполнитель:

Инженер-исследователь II кат. отдела 153

Т.И.Болонева

СОГЛАСОВАНО:

Председатель ТК 259

М.И.Власов

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная
МЕТОДИКА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И КАВИТАЦИОННЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК

Дата введения 2006 - 07 - 01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубопроводную арматуру, применяемую в технологических системах объектов, в т.ч. поднадзорных Ростехнадзору, а также объектов Министерства обороны РФ, и устанавливает методику экспериментального определения гидравлических характеристик арматуры в области квадратичного сопротивления на несжимаемых (ньютоновских) и сжимаемых средах (на воде и воздухе):

- а) коэффициентов сопротивления (для запорной и обратной арматуры);
- б) коэффициентов расхода при рабочих параметрах (для предохранительной арматуры);
- в) пропускной способности при отсутствии кавитации и кавитационных характеристик (для регулирующей арматуры):

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.568-97 Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 12.2.085-2002 Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности

ГОСТ 12893-2005 Клапаны регулирующие односедельные, двухседельные и клеточные. Общие технические условия

ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты

ГОСТ Р 52720-2007 Арматура трубопроводная. Термины и определения

МУ 2.1.5.1183-03 Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах водоснабжения промышленных предприятий

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

МИ 2304-94 Метрологический контроль и надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерения

3.1.1.17 **скоростное давление** $\frac{\rho \cdot v^2}{2}$: Давление, равное половине произведения квадрата скорости на плотность движущейся жидкости.

3.1.1.18 **угол открытия** φ : Угол между плоскостью седла и плоскостью уплотнительной поверхности ЗЭл (РЭл) арматуры поворотного типа.

3.1.1.19 **ход** h : Расстояние между уплотнительными поверхностями ЗЭл (РЭл) и седла.

3.1.2 Условные обозначения:

B - коэффициент, учитывающий отношение абсолютных давлений до и после ИА;

$\beta = \frac{P_2}{P_1}$ - отношение абсолютных давлений до и после ИА;

DN - номинальный диаметр;

D_{tr} - диаметр трубопровода, м;

FN - площадь условного прохода, м²;

G - массовый расход, кг/с;

Q - объемный расход, м³/с;

K - коэффициент сжимаемости воздуха;

\overline{Kv} - фактическое среднеарифметическое значение пропускной способности, м³/ч;

ΔKv - допустимое отклонение действительного значения пропускной способности от теоретического (расчетного), %;

L - строительная длина арматуры, м;

L_1, L_2 - длина прямого участка трубопровода «до» и «после» ИА, м;

α_1 и α_2 - коэффициенты расхода соответственно по газу и по жидкости;

N - количество экспериментальных значений;

P_1 - абсолютное давление до испытуемой арматуры, при котором начинается отклонение расходной характеристики от линейной зависимости, Па;

P_2 - абсолютное давление за ИА, Па;

$P_{ни}$ - абсолютное давление насыщенных паров воды при температуре t на входе в регулируемую арматуру, Па;

P^* - критическое термодинамическое давление среды, Па;

ΔP - перепад (потери) давления на арматуре, Па;

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

- ЗЭл - запирающий элемент;
- ИА - испытываемая арматура;
- ПК - предохранительный клапан;
- РА - регулирующая арматура;
- РЭл - регулирующий элемент;
- ТД - техническая документация;
- ТУ - технические условия.

4 Требования, предъявляемые к испытательному участку стенда для определения гидравлических и кавитационных характеристик

4.1 Коэффициент сопротивления ζ , пропускная способность K_v , коэффициент расхода α_2 (α_l) определяются на стенде, имеющем в качестве испытательной среды как воду - несжимаемую жидкость, (воздух - сжимаемую жидкость). Коэффициенты начала паровой кавитации K_c и развитой кавитации K_m определяются на стенде, имеющем в качестве испытательной среды воду.

4.2 Принципиальная схема испытательного участка гидравлического или пневматического стенда (места установки ИА), испытательной средой которого является или вода, или воздух, представлена на рисунке 1.

4.3 Принципиальная схема испытательного участка пневматического стенда для испытаний ПК представлена на рисунке 2. ПК устанавливаются на трубопровод либо на емкость. Сброс воздуха производится либо в глушитель, либо непосредственно в атмосферу.

Таблица А.2

Коэффициент B

$\beta = \frac{P_2}{P_1}$	0	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28
B	0,484	0,494	0,505	0,516	0,528	0,541	0,555	0,570

Продолжение таблицы А.2

$\beta = \frac{P_2}{P_1}$	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
B	0,587	0,605	0,625	0,647	0,671	0,685	0,699	0,714

Продолжение таблицы А.2

$\beta = \frac{P_2}{P_1}$	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,72
B	0,729	0,743	0,757	0,771	0,785	0,798	0,811	0,837

Окончание таблицы А.2

$\beta = \frac{P_2}{P_1}$	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00
B	0,862	0,886	0,910	0,933	0,956	0,978	1,000

Таблица А.3

Давление абсолютное до ИА P_1 , МПа	Коэффициент сжимаемости K	
	$t = 0$	$t = 50$
0,1	1,00	1,00
10,0	0,98	1,02
20,0	1,03	1,08

Таблица Б.1

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ
 экспериментальных данных при определении
 коэффициента сопротивления ζ и пропускной способности K_v

«__» _____ 20 г.

Испытаниям подвергался _____

Участвовали в испытаниях: _____

Номер поло- жения ЗЭЛ (РЭЛ) i	Сте- пень откры- тия $h_i/h_{\text{черт}}$	Но- мер изме- нения k	Давле- ние среды до ИА P_1	Давле- ние среды после ИА P_2	Пере- пад дав- ления на ИА ΔP	Тем- пера- тура сре- ды t	Рас- ход сре- ды Q	Число Рей- нольд- са Re	Кoeffи- циент сопроти- вления (пропуск- ная спо- собность) $\zeta_i (Kv_i)$	Среднеариф- метический коэффициент сопротивле- ния (пропуск- ная способ- ность) $\bar{\zeta}_i, (\bar{Kv}_i)$
-	%	-	Па			°C	м ³ /с	-	- (м ³ /ч)	- (м ³ /ч)
1	5	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
2	10	1								
		2								
		3								
		...								
...								
		...								
		...								
N	100	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								