

**Блок клапанный
«Вентиль 08 852 089»
для датчиков разности давлений
атомных станций**

**Руководство по эксплуатации
ББМВ 089-00.000 РЭ**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: bbmv.pro-solution.ru | эл. почта: bbmv@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией, техническими характеристиками и условиями работы клапанного блока «Вентиль 08 852 089», в дальнейшем именуемого «Вентиль» (изготовление и приемка - по ТУ 4212-007-59541470-2012), правилами его транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации и обслуживания.

ВНИМАНИЕ: при работе с Вентилем следует выполнять требования отраслевых стандартов, регламентирующих правила безопасной эксплуатации систем автоматизации. К монтажу и обслуживанию Вентилей допускается персонал, ознакомленный с руководством по эксплуатации. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДТЯГИВАТЬ КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И САЛЬНИКИ НА ВЕНТИЛЕ, НАХОДЯЩЕМСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.**

Содержание

1	Описание	2
1.1	Назначение, классификационные категории	3
1.2	Конструкция, технические характеристики	3
1.3	Устойчивость к внешним воздействующим факторам.....	4
1.4	Показатели надежности.....	4
1.5	Маркировка	5
1.6	Комплектация и упаковка.....	5
2	Использование по назначению	5
2.1	Требования к местам установки	5
2.2	Монтаж	6
2.3	Использование изделия	6
3	Техническое обслуживание	7
4	Транспортирование и хранение.....	7
	Приложение А Ссылочные нормативные документы.....	8
	Приложение Б Общий вид Вентиля, габаритные и присоединительные размеры.....	9
	Приложение В Схема проточной части Вентиля. Управление клапанами.....	10
	Приложение Г Спектры ответа для расчета сейсмостойкости комплекса «Датчик –Вентиль».....	11

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

БМВ089-00.000 РЭ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>
Разраб.				
Провер.				
Н. Контр.				
Утв..				
Блок клапанный «Вентиль 08 852 089» для датчиков разности давлений атомных станций Руководство по эксплуатации			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
			2	2
ООО «ИТеК БМВ»				

1 Описание

1.1 Назначение, классификационные категории

1.1.1 Вентиль предназначен для подключения датчиков разности давлений к импульсным линиям в системах управления технологическими процессами на атомных станциях (АС). Техническими условиями ТУ 4212-007-59541470-2012 предусматриваются поставки продукции внутри страны и на экспорт. Вид климатического исполнения О4 по ГОСТ 15150.

Вентиль относится к контрольной арматуре с ручным приводом. При соблюдении определенной последовательности в управлении клапанами Вентиля датчик подключается к измерительному процессу, а также отключается, не испытывая перегрузки односторонним избыточным давлением; Вентиль также позволяет перед началом измерения уравнивать давления в рабочих камерах датчика и производить контроль его нулевого сигнала.

1.1.2 Рабочие среды (цифровые обозначения по НП-068 – см. приложение А): вода (5, 7 (I тип), 12, 13, 15), масло (9), щелочные растворы (4 (II тип)), азот (10), водяной пар (11), газовые сдвухи (14).

1.1.3 Вентиль, зависимость от исполнения, принадлежит к элементам 2, 3, 4 классов безопасности по НП-001. Группы оборудования В и С по ПНАЭ Г-7-008. Изделия 4 класса безопасности относятся к группе С. Классификационные обозначения Вентиля по НП-068: 2ВШа, 3СШа. Категории сейсмостойкости по НП-031: I, II, III.

1.2 Конструкция, технические характеристики

1.2.1 По конструкции Вентиль представляет собой моноблок из двух трехходовых клапанов с уплотнением затворов «металл по металлу» (тип II по СТ ЦКБА 068) и сальниковым уплотнением шпинделей. Шпиндель и золотник выполнены в виде одной детали. Общий вид изделия с габаритными и присоединительными размерами приведен в приложении Б, Устройство проточной части Вентиля – см. приложение В.

1.2.2 Фланцевая плоскость Вентиля со стороны входа рабочей среды (импульсной линии) выполнена с соответствии с ГОСТ 25164 - под стандартные ниппельные соединения с овальными фланцами в исполнениях 3 и 4. Фланцевая плоскость со стороны датчика имеет кольцевые углубления $\varnothing 18 \times \varnothing 24 \times 1,5$ под уплотнительные прокладки. Вентиль соединяется с датчиком болтами М10, пропущенными через овальные фланцы и корпус Вентиля. Межцентровые расстояния крепежных отверстий в корпусе Вентиля 41×54 мм. Узлы стыковки с импульсной линией в исполнениях 3 и 4 обеспечивают минимальное сопротивление, однако для отсоединения импульсной линии требуется разборка комплекса «Датчик-Вентиль». Если требование удобства монтажа/демонтажа доминирует над другими, рекомендуется нестандартная конфигурация узла стыковки - в виде овальных фланцев исполнения 3, у которых вместо отверстий с конической резьбой имеются штуцеры по ГОСТ 2405 (рис. 20, 21), Присоединение к импульсной линии в этом случае соответствует типу 3 по ГОСТ 25164.

1.2.3 Для изготовления корпусов, штуцеров, сальниковых втулок используются стали 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т. Материал накидных гаек - сталь 20Х13, шпиндель из стали 14Х17Н2 (2 и 3 классы безопасности) или из сплава 36НХТЮ. Внутреннее уплотнение соединения «штуцер-корпус» обеспечивается медной прокладкой. Материал сальников и наружных уплотнений «штуцер-корпус» – фторопласт-4 ПН по ГОСТ 10007. Для дублирования наружного уплотнения «штуцер-корпус» в резьбовом соединении этих деталей применен анаэробный герметик (СТ ЦКБА 104).

1.2.4 Расчетное давление 25 МПа (для изделий 4 класса безопасности – максимальное рабочее давление). Расчетная температура 150°C (для 4 класса безопасности – максимальная температура рабочей среды)

1.2.5 Класс герметичности затворов – «А» по ГОСТ Р 54808 для DN 10, после наработки затворами циклов в объеме назначенного ресурса - класс «В». При приемо-сдаточных испытаниях контроль герметичности проводится воздухом при давлении 0,6 МПа, при периодических – также и водой при давлении 27,5 МПа.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ББМВ089-00.000 РЭ

Лист

3

1.2.6 Максимальный крутящий момент на шпинделе при давлении в Вентиле 25 МПа: 4 Н·м - при перемещении между крайними положениями, 7,5 Н·м - при запираии затворов. Количество оборотов шпинделя между крайними положениями (ход шпинделя) 2,5...3,5.

1.2.7 Характеристики, указанные в 1.2.5 и 1.2.6, гарантируются при эксплуатации в диапазоне температур рабочей среды +1...+80°C.

1.2.8 Коэффициент сопротивления каждого из каналов Вентиля не более 180 при условии, что соответствующие затворы полностью открыты, разница в значениях коэффициента основного и перепускного каналов не превышает 60.

1.2.9 Масса Вентиля 1,30_{-0,05} кг. Номинальное значение принимается в качестве расчетного при обосновании сейсмостойкости.

1.3 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

1.3.1 Номинальные значения климатических факторов: при эксплуатации в рабочем состоянии – по ГОСТ 15150, но при этом верхнее предельное рабочее значение температуры +70°C; при эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) - по ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ2.

1.3.2 По устойчивости к механическим воздействиям Вентиль соответствует виброустойчивому исполнению V1 по ГОСТ Р 52931. Требование подтверждается расчетом.

1.3.3 Конструкция Вентиля обладает сейсмостойкостью при воздействии землетрясения с условной интенсивностью 7 баллов (MSK-64) и повторяемостью 1 раз в 10 000 лет (МРЗ) при установке над нулевой отметкой до 70 м на промежуточной конструкции, имеющей резонансы в диапазоне 0,5...30 Гц. Сейсмостойкость подтверждена расчетом (спектры ответа - см.приложение Г, нормы прочности - по НП-031, ПНАЭ Г-7-002).

1.3.4 Категория сейсмостойкости измерительного комплекса «Датчик-Вентиль» предопределяется способом крепления датчика и импульсных трубок к промежуточной конструкции. Требования к креплению приведены в разделе 2. При расчетном обосновании сейсмостойкости комплекса «Датчик-Вентиль» рекомендуется приложение Г, в котором приведены данные для расчета ускорений (в зависимости от категории сейсмостойкости, интенсивности землетрясения, высоты установки и динамических свойств промежуточной конструкции).

1.4 Показатели надежности

1.4.1 Вентиль относится к классу неремонтируемых восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления и нормируемой надежностью.

1.4.2 Показатели долговечности и безотказности:

- назначенный срок службы Вентиля - 15 лет;
- назначенный ресурс Вентиля в часах - 96 000;
- назначенный ресурс каждого из клапанов Вентиля - 100 циклов (один цикл – перемещение шпинделя из одного крайнего положения в другое и обратно);
- вероятность безотказной работы Вентиля при наработке каждым клапаном 100 циклов не менее 0,94 (доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы ВБР 0,9).

1.4.3 Критерии отказов Вентиля:

- потеря плотности материала корпуса, штуцеров, шпинделей,
- потеря герметичности наружных уплотнений «штуцер-корпус»;
- потеря герметичности сальников;
- потеря герметичности любого из затворов основных каналов или одновременная потеря герметичности затворов перепускного канала (протечки сверх установленной КД нормы);
- заклинивание любого из шпинделей;
- отрыв золотника от шпинделя.

1.4.4 Критерии предельных состояний Вентиля:

- достижение назначенного ресурса хотя бы одним из затворов;
- неустраняемая подтяжкой течь через сальники;

Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						Лист	
Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ББМВ089-00.000 РЭ			4	

2.3.7 При эксплуатации следует проводить учет наработки и контролировать наступление предельных состояний.

3 Техническое обслуживание

3.1 Вентиль не требует обслуживания сверх регламента технических освидетельствований, установленного ПНАЭ Г-7-008.

3.2 Вентиль допускает промывку дезактивирующими растворами композиций I...VI (НП-068: приложение 7).

3.3 Допускается подтяжка сальника, момент затяжки гайки сальника - 25^{+5} Н·м. Допускается подтяжка крепления рукояток.

3.4 Дефекты в сварных соединениях ниппелей и импульсных трубок исправляют по технологической документации монтажной/эксплуатирующей организации.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Условия транспортирования и хранения и допустимый срок сохраняемости до ввода изделий в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 1.

4.2 Если требуемые заказчиком условия транспортирования и хранения и допустимый срок сохраняемости отличаются от приведенных в таблице 1, то Вентили поставляют для условий и сроков, указываемых в договоре на поставку.

4.3 По согласованию с заказчиком допускается транспортирование изделий в картонных коробках в условиях «ОЛ» по ГОСТ Р 51908 в части механических ВВФ, и в части климатических ВВФ - таких как условия хранения 5 по ГОСТ 15150. Способ транспортирования сопроводительной документации дополнительно оговаривается с заказчиком.

4.4 По истечении срока, указанного в таблице 4, допустимость дальнейшего хранения изделий в упаковке, выполненной изготовителем, определяется ее фактическим состоянием – если обнаружены признаки разрушения упаковки, изделия следует освободить от нее и поместить в новую внутреннюю упаковку. Не допускается хранение Вентилей с нарушением внутренней упаковки.

4.5 Суммарное время хранения и применения Вентиля по назначению не должно превышать назначенного срока службы.

Таблица 1 – Условия транспортирования и хранения Вентилей в упаковке

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Срок сохраняемости в упаковке, выполненной изготовителем, годы
	механических ВВФ по ГОСТ Р 51908	климатических ВВФ, таких как условия хранения по ГОСТ 15150		
Внутри страны	Ж	5	2	3
Экспортные в районы с умеренным климатом без перевозки морем				
Экспортные в районы с умеренным климатом при перевозке морем		3		
Экспортные в районы с тропическим климатом		6	3	

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ББМВ089-00.000 РЭ	Лист
						7

Приложение А
(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование	Место РЭ, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.6.1 1.6.2
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия	1.6.4
ГОСТ 2405-88	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия	1.2.2
ГОСТ 9142-90	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия	1.6.3
ГОСТ 10007-80	ФТОРОПЛАСТ-4. Технические условия	1.2.3
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.5.2
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.1 1.3.1 Таблица 1 4.3
ГОСТ 20700-75	Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650°С	2.1.4
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.6.1 1.6.6
ГОСТ 24634-81	Ящики деревянные для продукции, поставляемой для экспорта. Общие технические условия	1.6.4
ГОСТ 25164-96	Соединения приборов с внешними гидравлическими и газовыми линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования	1.2.2
ГОСТ 30546.1-98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	Приложение Г
ГОСТ Р 51908-2002	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования	Таблица 1 4.3
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.3.2
ГОСТ Р 54786-2011	Крепежные изделия для разъемных соединений атомных энергетических установок. Технические условия	2.1.4
ГОСТ Р 54808-2011	Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов	1.2.5
СТ ЦКБА 008-2011	Арматура трубопроводная. Расчет и оценка надежности и безопасности на этапе проектирования	1.4.5
СТ ЦКБА 068-2008	Арматура трубопроводная. Затворы запорных клапанов с уплотнением «металл по металлу»	1.2.1
СТ ЦКБА 104-2011	Арматура трубопроводная. Клеи и герметики. Марки. Основные параметры и условия применения	1.2.3
НП-001-97	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций	1.1.3
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	1.1.3 1.3.3
НП-068-05	Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования	1.1.2 1.1.3 3.2
ПНАЭ Г-7-002-86	Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов АЭУ	1.3.3
ПНАЭ Г-7-008-89	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок	1.1.3 3.1
ПНАЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка, основные положения	2.3.3

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ББМВ089-00.000 РЭ

Лист

8

Приложение В (обязательное)

Схема проточной части Вентиля. Управление клапанами

Проточная часть Вентиля (рисунок В.1) имеет три канала – два измерительных, по которым давление передается к рабочим камерам датчика, и перепускной канал. При вращении рукояток по часовой стрелке (глядя со стороны соответствующей рукоятки) шпиндели, имея левую резьбу, перемещаются наружу и перекрывают измерительные каналы (седло клапана на штуцере), вращением рукояток против часовой стрелки достигается перекрытие перепускного канала.

Последовательность действий при включении датчика в работу:

- убедиться, что измерительные каналы перекрыты (шпиндели полностью выдвинуты);
- открыть запорные клапаны, расположенные на импульсных трубках выше по потоку;
- приоткрыть затвор измерительного канала, ведущего к «плюсовой» камере датчика, на 0,5...1,5 оборота – рабочая среда через измерительный и перепускной каналы заполнит обе рабочие камеры датчика; в таком положении, при надобности, корректируют выходной сигнал датчика;
- открыть затвор измерительного канала, ведущего к «минусовой» камере датчика; вращая шпиндели против часовой стрелки перекрыть с обеих сторон перепускной канал – датчик готов к работе.

Для отключения датчика следует перекрыть измерительные каналы, для чего вращать рукоятки клапанов по часовой стрелки до упора. Сброс давления из камер датчика производится через спускные клапаны, расположенные на фланцах датчика. Рекомендуется открывать сначала «минусовую» камеру датчика. Процедуру выполняют, следуя руководству по эксплуатации датчика.

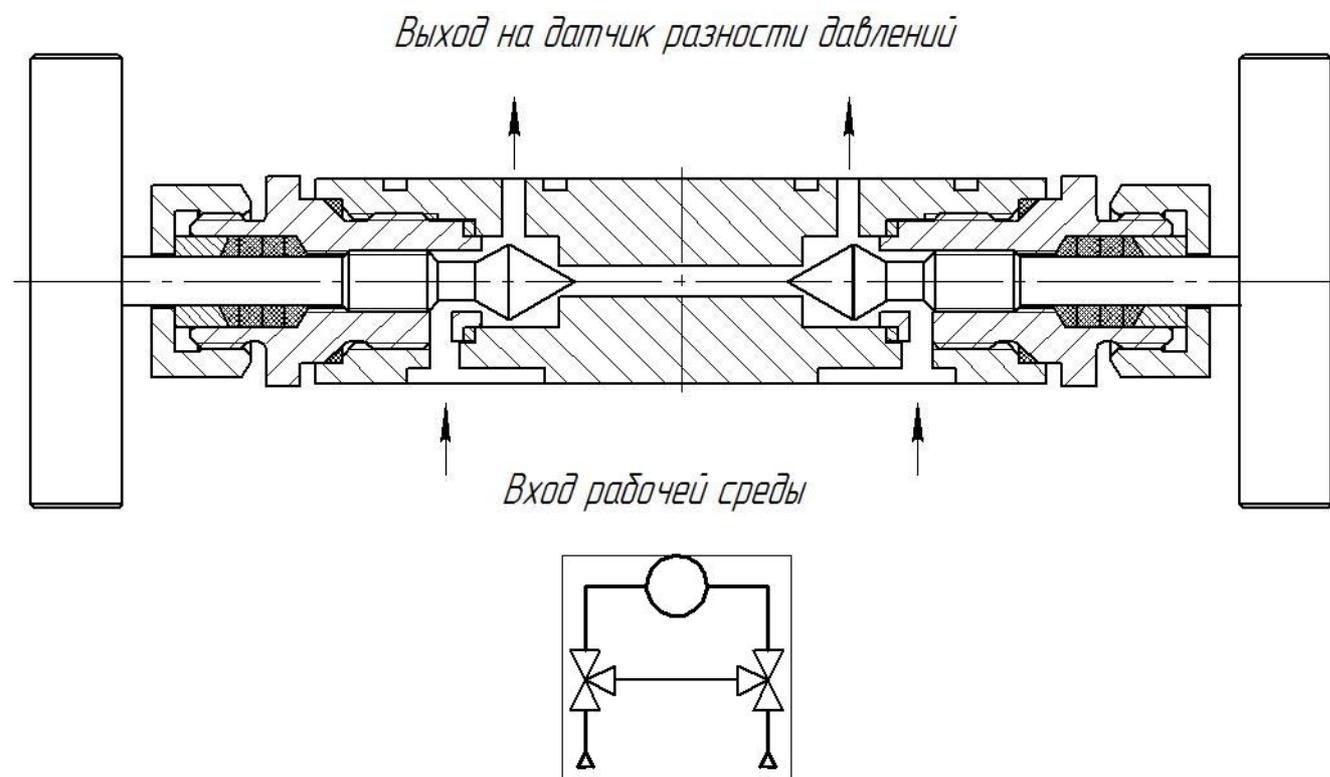


Рисунок В.1 – Схема проточной части Вентиля

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Приложение Г
(рекомендуемое)

**Спектры ответа для расчета сейсмостойкости
комплекса «Датчик-Вентиль»**

Г.1 На рисунке Г.1 представлены данные, поясняющие способ построения расчетных спектров ответа. Ускорения на этом рисунке отнесены к ЭПУ - эффективному пиковому ускорению. Нижняя линия - исходный спектр ответа - для изделия (комплекс «Датчик-Вентиль»), установленного на строительной конструкции (ГОСТ 30546.1: рисунок 2). Этот спектр использовался для анализа линейно-спектральным методом двухмассовой системы с существенно различными массами, причем собственная частота большей массы (промежуточной конструкции) - 30 Гц. Ускорения меньшей массы составляют участок расчетного спектра в диапазоне 0...20 Гц. В диапазоне 20...30 Гц расчетный спектр получен, в соответствии с п. 4.4.3 ГОСТ 30546.1, удвоением амплитуд исходного спектра (линейно-спектральный метод дает здесь более высокие значения ускорений).

Г.2 Абсолютные ускорения определяются путем умножения ординат относительного спектра на ЭПУ:

$$ЭПУ = A \cdot K_h \cdot K_\tau,$$

где

$A=4 \text{ м/с}^2$ - ЭПУ в для горизонтального направления при интенсивности землетрясения 9 баллов, средней повторяемости 1 раз в 500 лет и сроке службы 50 лет (ГОСТ 30546.1: рисунок 2);

K_h - поправочный коэффициент на высоту установки над нулевой отметкой (по таблицам 1 и 2 ГОСТ 30546.1);

K_τ - поправочный коэффициент на срок службы блока АС 40 лет и среднюю повторяемость 1 раз в 1000 лет (ПЗ) и 10 000 лет (МРЗ), рассчитывается по приложению Б ГОСТ 30546.1.

Г.3 Значения ЭПУ, рекомендуемые для расчета сейсмостойкости изделия, приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1 – Значения эффективного пикового ускорения (ЭПУ)

Категория сейсмостойкости	Условная интенсивность землетрясения, баллы по MSK-64	Высота установки над нулевой отметкой, м	K_h		K_τ	ЭПУ, м/с^2
			Таблица 1 ГОСТ 30546.1	Таблица 2 ГОСТ 30546.1		
I	7	70	-	1,6	2,88	18,4
		35	-	1,25		14,4
		25	-	1,0		11,5
	6	70	-	0,8	3,21	10,3
		35	-	0,6		7,70
		25	-	0,5		6,42
II	8	70	1,25	-	1,15	5,75
		35	1,0	-		4,60
	7	70	0,6	-	1,19	2,86
		35	0,5	-		2,38

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ББМВ089-00.000 РЭ	Лист
						11

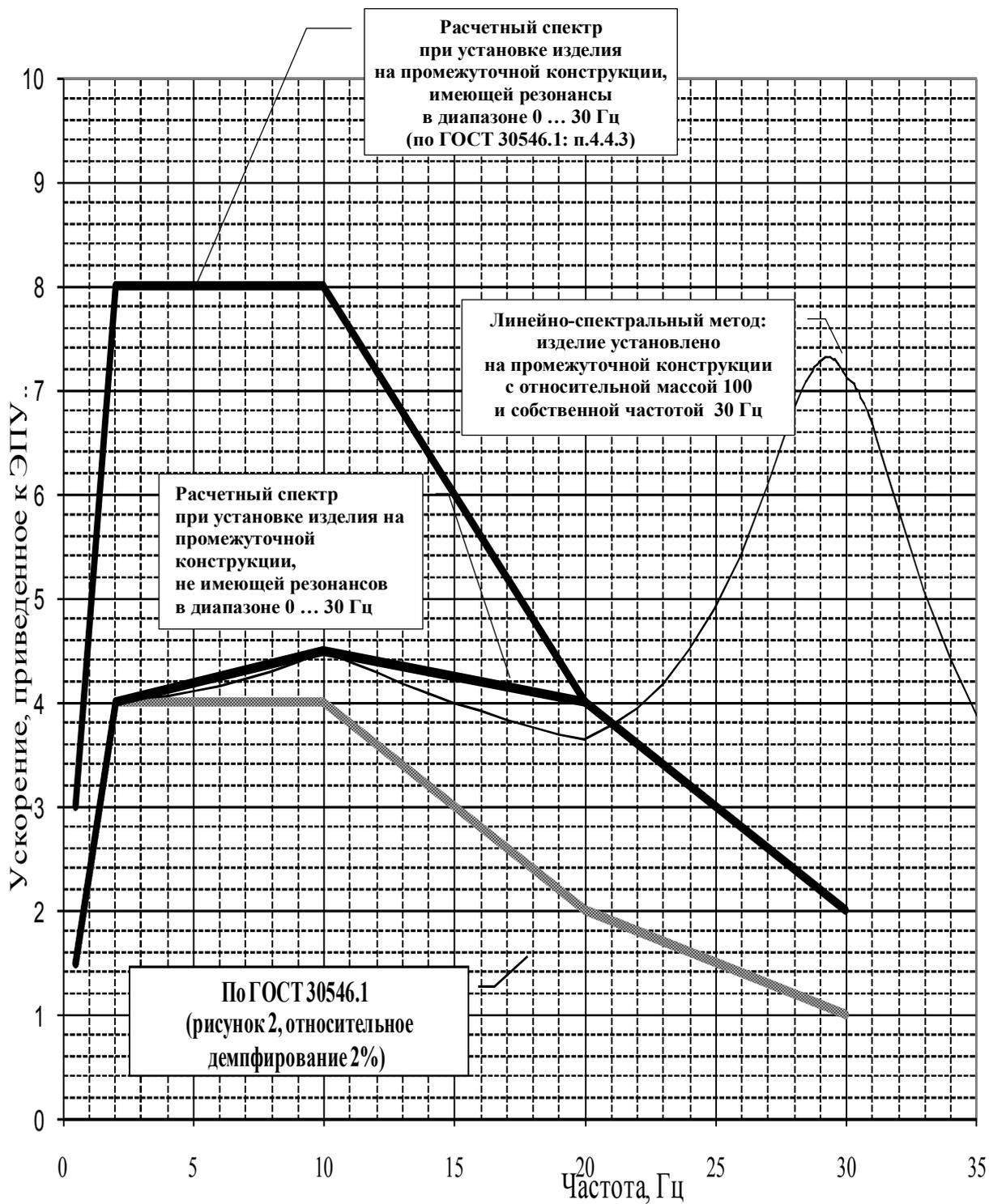


Рисунок Г.1 - Расчетные спектры ответа для горизонтального направления

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартонск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: bmw.pro-solution.ru | эл. почта: bmw@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70