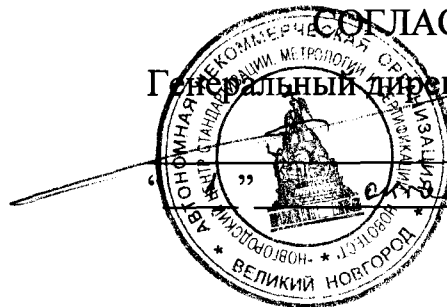


СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор АНО НЦСМ

С.В.Кодынев

2007 г.



<p><b>Расходомеры шариковые ШТОРМ 8А и ШТОРМ 32М</b></p>	<p>Внесен в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный номер 5706-08 Взамен №5706-03</p>
--	---

Выпускается по ТУ 4213-865-00225555-2007 (ТУ25-02.020921-00)

### Назначение и область применения

Расходомеры шариковые ШТОРМ предназначены для измерения объемного расхода воды, не содержащей механических и газовых включений, в технологических трубопроводах в сборке корпуса 79-19 РБМ-К и в трубопроводах каналов систем управления защитой (СУЗ) реакторов РБМ-К-1000 и РБМ-К-1500 на атомных электростанциях; выпускаются по ТУ 4213-865-00225555-2007 (ТУ25-02.020921-00)

### Описание

Принцип действия расходомеров ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-8А-32Н-1, ШТОРМ-8А-55Н-1 состоит в измерении скорости потока в постоянном проходном сечении трубопровода. Измеряемый поток при натекании на неподвижный направляющий аппарат приобретает винтообразное движение, при этом он имеет как осевую, так и окружную составляющие скорости. Окружная составляющая скорости потока воздействует на чувствительный элемент - шар, приводя его во вращательное движение в кольцевой канавке. При этом частота вращения шара, пропорциональная скорости потока, т.е. объемному расходу, преобразуется с помощью магнитоиндукционного преобразователя в электрический импульсный сигнал.

Принцип действия расходомеров ШТОРМ-32М-1, ШТОРМ-32М-32, ШТОРМ-32М-32Н-2, ШТОРМ-32М-55Н состоит в том, что поток измеряемой среды при натекании на неподвижную направляющую, имеющую винтовой профиль, приобретает вихревое движение. При этом в кольцеобразной камере за счет сил вязкостного трения образуется обратное вихревое движение в направлении, противоположном движению жидкости в преобразователе, и в конечном итоге во всем объеме кольцевой камеры устанавливается устойчивое вращение жидкости.

Шар, помещенный в кольцевую камеру, не испытывает непосредственного воздействия потока, протекающего по трубопроводу, а приводится во вращение объемом жидкости, находящейся в кольцевой камере, причем вследствие того, что камера замкнута со стороны входа корпуса, в ней жидкость вращается без осевого перемещения.

Частота вращения шара, пропорциональная скорости измеряемого потока, т.е. объемному расходу, при помощи магнитоиндукционного преобразователя преобразуется в электрический импульсный сигнал, частота которого пропорциональна объемному расходу.

Расходомеры ШТОРМ имеют следующие модификации:

ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-8А-32Н-1 и ШТОРМ-8А-55Н-1- для измерения расхода воды в каналах СУЗ. Расходомеры имеют устройство сигнализации о снижении расхода ниже установленного значения.

ШТОРМ-32Н-1, ШТОРМ-32Н-32, ШТОРМ-32М-32Н-2, ШТОРМ-32М-55Н-2 - для измерения расхода воды в технологических каналах.

Расходомер ШТОРМ-8А-1 состоит из одного преобразователя первичного ШАДР-8А, из одного преобразователя магнитоиндукционного МИП-1 и одного одноканального преобразователя ТИБР-М.

Расходомеры ШТОРМ-8А-32 и ШТОРМ-8А-32Н-1 состоят из 32 преобразователей первичных ШАДР-8А, 32 преобразователей магнитоиндукционных МИП-1 и блока транзисторного измерительного ТИБР-32 или ТИБР-32Н-1.

Расходомер ШТОРМ-8А-55Н-1 состоит из 55 ШАДР-8А, 55 МИП-1 и блока транзисторного измерительного ТИБР-55Н-1.

Расходомер ШТОРМ-32М-1 состоит из одного преобразователя первичного ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2-1, из одного преобразователя магнитоиндукционного МИП и одного одноканального преобразователя ТИБР-М.

Расходомеры ШТОРМ-32М-32 и ШТОРМ-32М-32Н-2 состоит из 32 преобразователей первичных ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2-1, 32 преобразователей магнитоиндукционных МИП и блока транзисторного измерительного ТИБР-32М или ТИБР-32Н-2.

Расходомер ШТОРМ-32М-55Н-2 состоит из 55 ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2-1, 55 МИП и блока транзисторного измерительного ТИБР-55Н-2.

По согласованию с Потребителем возможна отдельная поставка составных частей, в том числе как ЗИП к расходомерам, изготовленным по ТУ 25-62.020921-79 и ТУ 25-02.020921-00, а также расходомера ШТОРМ с составными частями, не упомянутыми в описании, без ухудшения метрологических и эксплуатационных характеристик.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения расхода, м<sup>3</sup>/ч: ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-8А-32Н, ШТОРМ-8А-55Н от 2 до 8, ШТОРМ-32М-1, ШТОРМ-32М-32, ШТОРМ-32М-32Н-2, ШТОРМ-32М-55Н-2 от 8 до 50.

Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерения погрешности расходомеров не должен превышать:

- для ШТОРМ-8А в диапазоне расходов от 2 до 8 м<sup>3</sup>/ч ±1,5%;

- для ШТОРМ-32М в диапазоне расходов:

от 8 до 10 м<sup>3</sup>/ч ±2,5%;

от 10 до 50 м<sup>3</sup>/ч ±1,5%;

- для ШТОРМ-32М с ШАДР-32М2 и ШАДР-32М2 -1 в диапазоне расходов:

от 8 до 10 м<sup>3</sup>/ч ±2,2%;

от 10 до 50 м<sup>3</sup>/ч ±1,0%;

Зависимость расхода рабочей среды Q от частоты сигнала f ШАДР-32М2 и ШАДР-32М2 -1 определяется формулой

$$Q = a + bf,$$

где a, м<sup>3</sup>/ч, и b, м<sup>3</sup>/ч (ч · Гц), - коэффициенты, определяемые методом наименьших квадратов по номинальной статической характеристике.

Отношение среднего квадратического отклонения периодов к среднему значению периода сигналов на выходе МИП при установившемся значении расхода, равном (75±3)% от максимального значения, не должно превышать ±0,025.

Предел дополнительной приведенной погрешности ШТОРМ-32М при увеличении температуры теплоносителя до 270°С не должен превышать ±12,5%.

Предел дополнительной приведенной погрешности ШТОРМ-32М с ШАДР-32М2 и ШАДР-32М2 -1 при увеличении температуры теплоносителя до 270°C не должен превышать +12,5%.

В расходомерах допускается замена составных частей, при этом увеличение основной приведенной погрешности при нормальных условиях не должно превышать ±0,5%.

Выходные сигналы расходомера (по каждому каналу измерения), пропорциональные расходу:

- ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-32М-1, ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-32М-32 - сигналы постоянного тока (0-50) мВ по ГОСТ 26.011 и (30,0±1,5) мВ при подаче сигнала "Контроль" 24 В постоянного тока от внешнего источника питания;

- ШТОРМ-8А-32Н, ШТОРМ-8А-55Н, ШТОРМ-32М-32Н и ШТОРМ-32М-55Н - сигналы постоянного тока (0-50) мВ и (0-5) В по ГОСТ 26.011 при сопротивлении нагрузки ≥ 1 кОм, (30,0±1,5) мВ и (3,0±0,15) В при подаче сигнала "Контроль", а также релейный выходной сигнал (срабатывание нормально замкнутого и нормально разомкнутого контактов реле) при снижении расхода до заданного значения (оговаривается при заказе).

Кроме того, все ТИБР имеют импульсный выходной сигнал прямоугольной формы с амплитудой 10 В и частотой, равной частоте сигнала, поступающего с ШАДР и МИП.

Напряжение питания ( $220_{-33}^{+22}$ ) В, частота (50±1) Гц.

Потребляемая мощность, В·А:

ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-32М-1 не более 13 ;

ШТОРМ-8А-55Н, ШТОРМ-32М-55Н - 500;

ШТОРМ-8А-32Н, ШТОРМ-32М-32Н - 300;

ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-32М-32 - 480.

Температура окружающей среды для ШАДР-8А и МИП-1 от 0 до 100 °С, для ШАДР-32Н и МИП от 0 до 300 °С, относительная влажность (95±3) при 35°C; для ТИБР-М, ТИБР-32М, ТИБР-32Н и ТИБР-55Н температура окружающей среды от 0 до 35°C при общей относительной влажности от 30 до 80%.

Полный средний срок службы не менее 8 лет.

Норма средней наработки на отказ для незаменяемых составных частей 260000 ч.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки в зависимости от модификации расходомера, представлен в таблице.

Наименование	Кол-во, шт	Тип расходомера
Преобразователь первичный:		
ШАДР-8А	1	ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-8А-1Н
ШАДР-8А	32	ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-8А-32Н-1
ШАДР-8А	55	ШТОРМ-8А-55Н-1
ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2 -1	1	ШТОРМ-32М-1, ШТОРМ-32М-1Н
ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2 -1	32	ШТОРМ-32М-32, ШТОРМ-32М-32Н-1
ШАДР-32М, ШАДР-32М2 или ШАДР-32М2 -1	55	ШТОРМ-32М-55Н-2
Преобразователь магнитоиндукционный:		
МИП-1	1	ШТОРМ-8А-1, ШТОРМ-8А-1Н
МИП-1	32	ШТОРМ-8А-32, ШТОРМ-8А-32Н-1
МИП-1	55	ШТОРМ-8А-55Н-1
МИП	1	ШТОРМ-32М-1, ШТОРМ-32М-1Н
МИП	32	ШТОРМ-32М-32, ШТОРМ-32М-32Н-2
МИП	55	ШТОРМ-32М-55Н-2

Наименование	Кол-во, шт	Тип расходомера
Блок транзисторный измерительный:		
ТИБР-М	1	ШТОРМ-8А-1
ЭП-5Н		ШТОРМ-8А-1Н
ТИБР-32М	1	ШТОРМ-8А-32
ТИБР-32Н-1	1	ШТОРМ-8А-32Н-1
ТИБР-55Н-1	1	ШТОРМ-8А-55Н-1
ТИБР-М	1	ШТОРМ-32М-1
ЭП-5Н		ШТОРМ-32М-1Н
ТИБР-32М	1	ШТОРМ-32М-32
ТИБР-32Н-2	1	ШТОРМ-32М-32Н-2
ТИБР-55Н-2	1	ШТОРМ-32М-55Н-2
Руководство по эксплуатации (с методикой поверки) 08.905 058 РЭ.	1	На партию расходомеров, поставляемых в один адрес.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации 08.905 120 ТО.	1	По требованию АС
Инструкции по настройке.	1	По требованию АС
Ведомость одиночного ЗИП.	1	
Паспорт	1	На каждое изделие и (или) составную часть

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерения наносится на лицевую панель блока транзисторного измерительного фотохимическим способом, а также на титульный лист паспортов всех составных частей типографским методом.

## ПОВЕРКА

Поверка расходомеров шариковых ШТОРМ-8А и ШТОРМ-32М осуществляется согласно раздела 3.5 «Методы и средства поверки» Руководства по эксплуатации 08.905 058 РЭ.

В перечень основного поверочного оборудования входят: расходомерная установка с погрешностью не более  $\pm 0.5\%$ ; комплекс ИВКШР ИМЦ.098.011 ТУ, многоканальный измеритель частоты МИЧ-01 КЦДИ019 00.00.000 ТУ, универсальные электроизмерительные приборы, выпускаемые серийно.

Расходомеры шариковые ШТОРМ-8А и ШТОРМ-32М подлежат первичной поверке при выпуске из производства.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ 4213-865-00225555-2007 (ТУ25-02.02.0921-00). Расходомеры шариковые ШТОРМ-8А и ШТОРМ-32М.

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип расходомеров шариковых ШТОРМ-8А и ШТОРМ-32М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства.

**РАЗРАБОТЧИК**

ОАО "Завод Старорусприбор" , 175200 г.Старая Русса Новгородская область,  
ул.Минеральная, 24

Государственный научно-исследовательский институт теплоэнергетического приборостроения пр.Мира 95, Москва, Россия, 129085

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ОАО "Завод Старорусприбор" , 175200 г.Старая Русса Новгородская область,  
ул.Минеральная, 24

Генеральный директор  
ОАО "Завод Старорусприбор"



В.П. Исаков