ГОСТ 15807—93

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАНОМЕТРЫ СКВАЖИННЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 1—93/73

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 306 «Измерение и управление в промышленных процессах»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 15 марта 1994 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Республика Азербайджан	Азгосстандарт
Республика Беларусь	Белстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Туркменистан	Главгосинспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 29.03.95 № 171 межгосударственный стандарт ГОСТ 15807—93 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1996 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 15807—80

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

к ГОСТ 15807—93 Манометры скважинные. Общие технические требования и методы испытаний

В каком месте	Напечатано	Должно быть	
Предисловие. Таблица согласования	—	Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 6 2003 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАНОМЕТРЫ СКВАЖИННЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Well manometers.
General technical requirements and test methods

Дата введения 1996—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на скважинные манометры (далее — манометры), спускаемые в скважину на проволоке или кабеле, устанавливаемые на колонне эксплуатационных труб или в испытателях и опробователях пластов в целях измерения давления или преобразования его в электрический выходной сигнал, а также распространяется на преобразователи давления, входящие в состав комплексных скважинных приборов.

Требования 4.2—4.6; 4.9—4.12; 4.14; 4.19; 4.20 настоящего стандарта являются обязательными.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 26.010—80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы частотные электрические кодированные входные и выходные

ГОСТ 26.011—80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ 8291—83 (СТ СЭВ 719—77) Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования

ГОСТ 12997—84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 15150—69 (СТ СЭВ 458—77, СТ СЭВ 460—77, СТ СЭВ 991—78, СТ СЭВ 6136—87) Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортиро-

Издание официальное

вания в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21128—83 (СТ СЭВ 779—77) Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В и допускаемые отклонения

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 По способу выдачи измерительной информации манометры подразделяют на:

- автономные манометры с записью показаний на диаграммном бланке или магнитном носителе;
- скважинные дистанционные преобразователи с электрическим выходным сигналом, передаваемым по кабелю.

3.2 В зависимости от вида чувствительного элемента манометры подразделяют на:

- трубчато-пружинные;
- сильфонные;
- пружинно-поршневые;
- электрические.

3.3 По стойкости к механическим воздействиям манометры подразделяют на:

- ударопрочные;
- вибропрочные.

3.4 В зависимости от конструктивного исполнения манометры могут иметь вид:

- единой конструкции, в том числе со сменяемыми манометрическими блоками на разные пределы измерений;
- комплекта, состоящего из конструктивно отдельных приборов: скважинных и наземных.

4 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Для манометров единой конструкции и конструктивно отдельных скважинных приборов используется среда: нефть, газ, вода и их смеси, промывочные жидкости (включая жидкости на основе соляной, серной, плавиковой и кремниевой кислот и поверхностно-активного вещества), пластовая вода.

4.2 Значения верхних пределов измерений манометров выбирают из ряда: 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 20; 25; 30; 40; 60; 80; 100; 125; 140; 160; 200; 250 (10; 16; 25; 40; 60; 100; 125; 140; 160; 200; 250; 300; 400; 600; 800; 1000; 1250; 1400; 1600; 2000; 2500) МПа ($кгс/см^2$).

Нижний предел измерений — не более 15% верхнего предела измерений.

Примечание — В зависимости от требований потребителя и конструктивных особенностей манометров конкретных типов допускается изменение верхнего предела измерений до ±10%.

4.3 Диапазон рабочих температур — от плюс 50 до плюс 300°С.

4.4 Предел приведенной допускаемой погрешности выбирают из ряда ±0,15; ±0,25; ±0,4; ±0,6; ±1,0; ±1,5; ±2,5; ±4,0%.

Примечания

1 Нормирующими значениями при определении погрешности являются значения, указанные в 4.2 (1-й и 2-й абзацы).

2 В нормативных документах на манометры конкретных типов классы точности устанавливают исходя из предела приведенной допускаемой погрешности.

4.5 Наружный диаметр корпусов манометров выбирают из ряда: 13; 18; 20; 25; 28; 30; 32; 36; 42; 48; 55; 103; 117; 123 мм.

Диаметр корпусов манометров, спускаемых в скважину на проволоке или кабеле, не должен превышать 42 мм.

Примечание — Наружные диаметры корпусов 103; 117 и 123 мм имеют только манометры, устанавливаемые на приеме погружаемых электродвигателей.

4.6 Предельные отклонения наружных диаметров корпусов манометров:

13; 18; 20; 25; 28; 30; 32; 36 мм	±1 мм
42; 48; 55; 103; 117; 123 мм	±2 мм

4.7 Автономные манометры

4.7.1 Значение ординаты записи, соответствующее верхнему пределу измерений, выбирают из ряда: 45; 50; 60; 100 мм.

4.7.2 Нормальное значение длины записи времени на диаграммном бланке трубчато-пружинных манометров прямого действия выбирают из ряда: 60; 120; 180 мм.

4.7.3 Продолжительность непрерывной записи давления на диаграммном бланке выбирают из ряда: 4; 8; 16; 32; 64; 128 ч.

4.7.4 Толщина линии записи на диаграммном бланке должна быть не более 0,1 мм для манометров класса точности 0,6 и выше.

Для манометров класса точности ниже 0,6 толщину линии записи не устанавливают.

4.8 Дистанционные скважинные преобразователи

4.8.1 Значения параметров выходных сигналов тока и напряжения манометров с кабелем или его эквивалентом и наземными блоками — по ГОСТ 26.011.

4.8.2 Значения параметров электрических выходных частотных сигналов манометров — по ГОСТ 26.010.

4.8.3 Значения параметров питания — по ГОСТ 21128.

4.8.4 Интервалы опроса скважинного преобразователя должны быть 10; 30; 60; 600; 1200 с с допускаемым отклонением ±5%.

4.9 Все манометры должны быть индивидуально градуированы. Градуировку манометров выполняют в функции давления и температуры.

4.10 Градуировку манометров проводят по прямому ходу.

Допускается в обоснованных случаях проводить градуировку по прямому и обратному ходам.

4.11 Градуировку проводят при выпуске манометров из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации. Манометры градуируют при нескольких значениях температуры.

Периодичность градуировки и значения температуры устанавливают в нормативных документах на манометры конкретных типов.

4.12 Погрешность манометра δ в процентах определяют по формуле

$$\delta = \frac{P_{\text{рас}} - P_{\text{и}}}{P_{\text{вп}}} \cdot 100,$$

где $P_{\text{рас}}$ — расчетное значение давления, определяемое по градуировочной характеристике;

$P_{\text{и}}$ — значение измеряемого давления, установленное по образцовому манометру;

$P_{\text{вп}}$ — верхний предел измерений в соответствии со значениями, указанными в 4.2.

4.13 Зона нечувствительности для манометров класса точности выше 1,0 не должна превышать 0,5% верхнего предела измерений. Зона нечувствительности для манометров класса точности 1,0 и ниже должна быть установлена нормативными документами на манометры конкретных типов.

Зона нечувствительности в общем случае не должна превышать значение допускаемой погрешности.

4.14 Манометры должны выдерживать в течение 15 мин перегрузку избыточным давлением, значения которого указаны в таблице 1.

4.15 Значения номинальной скорости перемещения диаграммного бланка регистрирующего элемента выбирают из ряда: 0,010, 0,025; 0,050; 0,0625; 0,075; 0,100; 0,125; 0,150; 0,175; 0,200; 0,225; 0,250; 0,275; 0,300; 0,325; 0,350; 0,375; 0,400 мм/мин.

Таблица 1

Верхний предел измерений, МПа	Перегрузка к верхнему пределу измерений, %
До 10	10
Св. 10 до 160	5
Св. 160 до 250	3

Примечание — После перегрузки манометры должны быть переградуированы и поверены

4.16 Отклонение действительного значения скорости перемещения от номинального не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Предельное значение температуры (условное), °С	Отклонение действительного значения скорости перемещения от номинального, %
50; 60	±0,5
80; 100	±1,0
120	±1,5
150; 180	±1,5
200	±1,5
250	±2,5
300	±3,0

Примечание — Для манометров, вал механизма привода которых соединен с множительным или передаточным звеном (редуктор, пружина), допускается увеличение отклонения действительного значения скорости перемещения от номинального на 1,0% значений, указанных в таблице 2

4.17 Время установления рабочего режима для манометров следует выбирать из ряда: 1; 5; 15; 30 мин.

4.18 Время непрерывной работы манометров следует выбирать из ряда: 1; 2; 4; 6; 8; 10; 15; 20; 40; 60; 80; 100; 120 ч.

Время непрерывной работы дистанционных манометров по требованию потребителя может превышать 120 ч.

4.19 Электрическое сопротивление изоляции цифрового измерителя между отдельными электрическими цепями и между этими цепями и его корпусом при температуре окружающего воздуха плюс (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% должно быть не менее 20 МОм.

4.20 Электрическая изоляция цепей питания цифрового измерителя между отдельными электрическими цепями и между этими цепями и его корпусом при температуре окружающего воздуха плюс (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока 1500 В частотой 50 Гц.

4.21 Манометры относятся к восстанавливаемым одно- или многоканальным изделиям.

4.22 Среднее время восстановления работоспособного состояния манометра должно быть не более 4 ч.

4.23 Манометры в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50°С и относительной влажности от 30 до 80%.

4.24 Манометры в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие транспортной тряски с ускорением до 30 м/с^2 и частотой ударов от 10 до 120 в минуту.

4.25 Рабочая среда, верхние пределы измерений, диапазон рабочих температур, предел приведенной допускаемой погрешности, длина записи времени, длина записи давления, продолжительность непрерывной записи давления, параметры питания и электрических выходных сигналов, наружные диаметры корпусов, номинальная скорость перемещения диаграммного бланка, а также показатели надежности должны быть установлены нормативными документами на манометры конкретных типов.

5 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Нормальные значения климатических факторов внешней среды при испытаниях манометров — по ГОСТ 15150.

5.2 Метрологические характеристики манометра определяют, когда прибор находится в рабочем положении.

5.3 Значение приведенной погрешности манометра (4.4) определяют при любом значении температуры, находящемся в диапазоне рабочих температур, следующим образом.

Проводят один цикл измерений не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерения давления, при любом значении температуры, входящем в диапазон рабочих температур.

Форма записи давления на диаграммном бланке должна быть приведена в нормативных документах и эксплуатационной документации на манометры конкретных типов.

После каждого цикла нагружения-разгружения манометра извлекают бланк записи давления и расшифровывают его.

Значение приведенной погрешности определяют с точностью до второго десятичного знака.

В качестве действительного значения приведенной погрешности манометра по прямому ходу принимают ее максимальное значение, определенное для всех ступеней прямого хода .

В качестве действительного значения приведенной погрешности манометра с учетом прямого и обратного ходов принимают ее максимальное значение, определенное для всех ступеней прямого и обратного ходов.

Манометр считают выдержавшим испытание, если действительное значение его приведенной погрешности не превышает допускаемых значений.

5.4 Проверку качества записи на диаграммном бланке (4.7.4) проводят на подготовленном к работе манометре.

Манометр последовательно нагружают давлением, равным 10; 50 и 90% верхнего предела измерений, при этом барабан записи каждый раз перемещают вручную на полный рабочий ход.

Манометр считают выдержавшим проверку, если толщина линий на диаграммном бланке соответствует требованиям 4.7.4.

Толщину линии, прочерченной на диаграммном бланке, измеряют с погрешностью отсчета не более $\pm 0{,}01$ мм.

5.5 Определение зоны нечувствительности (4.13) проводят на подготовленном к работе манометре поочередно при давлениях, равных 10; 50 и 90% верхнего предела измерений, как при прямом, так и при обратном ходах.

Устанавливают последовательно значения давления, указанные в 4.2, грузопоршневым манометром МП по ГОСТ 8291.

Изменяют значение давления на значение ΔP (значение ΔP должно быть указано в нормативных документах на манометры конкретных типов), наложением (снятием) на тарелку манометра МП дополнительного груза массой G, кг.

Массу G определяют по формуле

$$G = \Delta P \cdot F,$$

где F — номинальное значение приведенной площади поршневой пары применяемого манометра.

После каждого нагружения (разгружения) проводят запись ступени давления на диаграммном бланке смещением барабана записи вручную на 2—3 мм.

Форма записи на диаграммном бланке должна быть приведена в нормативных документах на манометры конкретных типов.

Манометр считают выдержавшим испытание, если на диаграммном бланке будут записаны ступени давления, соответствующие значениям, указанным в 4.13.

5.6 Испытание на устойчивость к воздействию перегрузки (4.14) проводят в камере высокого давления, помещенной в термостатирующую установку, при верхних значениях рабочих температур.

Манометр подключают к грузопоршневому манометру МП избыточного давления. После установления термостатирующей установкой предельной температуры и прогрева при этой температуре не менее 30 мин создают в камере высокого давления перегрузку избыточным давлением и выдерживают испытуемый манометр при указанной перегрузке не менее 15 мин.

Испытание манометра необходимо проводить при заправленном диаграммном бланке записи давления и включенном механизме записи.

После воздействия перегрузки давлением необходимо определить значение приведенной погрешности по методике, описанной в 5.3.

Перегрузка давлением должна быть проведена в соответствии со значениями перегрузки, указанными в таблице 1.

Манометр считают выдержавшим испытание, если после визуального контроля не будет обнаружено следов проникания жидкости внутрь него.

5.7 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей цифрового измерителя (4.19) проверяют мегаомметром М 4100/1—5 с номинальным напряжением 500 В по методике, приведенной в разделе 5 ГОСТ 12997.

5.8 Проверку на прочность электрической изоляции (4.20) проводят по методике, описанной в разделе 5 ГОСТ 12997.

5.9 Проверку манометров в упаковке на воздействие пониженной температуры и влажности окружающего воздуха (4.23) проводят в климотермокамере.

Футляр с манометром помещают в климотермокамеру, после чего понижают температуру до минус (60±5)°С.

После выдержки манометра при указанной температуре в течение 6 ч повышают температуру до (20±5)°С.

Манометр извлекают из климотермокамеры и подвергают воздействию температуры и влажности, указанных в 4.23, выдерживая при этих условиях 8 ч.

Манометр считают выдержавшим испытание, если после испытания погрешность манометра будет удовлетворять требованиям 4.12; 4.13 и на его поверхности не будет обнаружено следов коррозии.

УДК 531.787:622.241:006.354 ОКС 17.180.30 П67 ОКП 43 1835

Ключевые слова: скважинные манометры, измерение давления, классификация, основные характеристики, методы испытаний

gost.e-ecolog.ru