

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.В. Иванникова

" 11 " *января* 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АСН-15

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 208-001-2018**

г. Москва
2018

Настоящий документ распространяется на системы измерительные АСН-15 (в дальнейшем - системы) и устанавливает методику первичной при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверок.

Интервал между поверками – не более 2 лет.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1.);
- опробование (п. 6.2.);
- проверка герметичности (п. 6.3.);
- определение метрологических характеристик (п. 6.4.).

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается до устранения причин отрицательных результатов.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ 2000 вместимостью 2000 дм³, диапазон взвешивания (0÷2000) кг, погрешность при измерении массы ±0,04 %, при измерении объема ±0,05 %;
- секундомер, диапазон измерений (0÷30) мин, погрешность ±1 с, цена деления 0,2 с;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерений (-50÷300) °С, погрешность ±0,05 °С, ц.д. 0,01 °С;
- калибратор давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 Б07, диапазон измерений (0÷0,7) МПа, погрешность ±0,03 %;
- анализатор плотности жидкостей DMA 4100М, диапазон измерений (0...2) г/см³, погрешность ±1,0·10⁻⁴ г/см³.

2.2 Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2.3 Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

3 Требования безопасности к квалификации поверителей

3.1 Требования безопасности при монтаже и поверке систем должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75, "Правилам устройств электроустано-

вок" (ПУЭ, гл. 7.3), "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБ), утвержденным Госэнергонадзором России.

3.2 К работе с системами допускаются лица, имеющие допуск не ниже III разряда по ПТЭ и ПТБ для установок до 1000 В, и прошедшие обучение и инструктаж по правилам эксплуатации данных систем.

3.3 Подключение систем по электропитанию проводят специалисты согласно эксплуатационной документации на системы.

3.4 Заземление систем должно соответствовать требованиям ПУЭ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

3.5 Обеспечение пожарной безопасности систем проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91.

3.6 Соединение систем с трубопроводами должно быть герметичным.

3.7 При проведении поверки поверитель, при снятии показаний, находится с подветренной стороны и имеет средства индивидуальной защиты в соответствии с действующими типовыми нормами.

3.8 Все изделия, входящие в состав систем, должны быть герметичны при давлении, развиваемом насосом системы.

4. Условия поверки

4.1 Первичную поверку систем при выпуске из производства проводят на керосине, а периодические поверки - на рабочих жидкостях, на которых эксплуатируются системы.

4.2 Поверку проводят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	20±15
- атмосферное давление, кПа	84÷106,7
- относительная влажность окружающего воздуха, %	30÷80
- изменение температуры в течение поверки, не более, °С	5
- вязкость продукта, не более, мм ² /с	300

В условиях эксплуатации при периодической поверке или первичной после ремонта допускается проводить поверку при температуре окружающего воздуха от -20 °С.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение требований изложенных в разделе 3 настоящей методики;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них и выставляют по уровню;
- подключают систему к источнику питания;
- заполняют гидравлическую систему поверочной жидкостью (в случае периодической поверки - рабочей жидкостью).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре системы:

- устанавливают состав и внешний вид в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверяют наличие технических и программных компонентов для используемого первичного преобразователя расхода (в дальнейшем - ППР), датчика давления;
- проверяют чёткость изображения надписей на маркировочных табличках, индикации цифр и отметок на табло контроллера "Блок управления и индикации" (в дальнейшем - БУИ);
- проверяют наличие пломб на составных частях ППР, БУИ, датчике температуры, датчике давления;
- проводят установку "нуля" ППР (согласно руководству по эксплуатации ППР).

Систему считают проверенной, если внешний вид, состав системы соответствуют требованиям, изложенным в эксплуатационной документации; надписи, цифры и отметки на табло БУИ читаемы; соответствующие узлы опломбированы.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование системы проводят на керосине или рабочей жидкости. После подсоединения гидравлической и электрической систем проводят заполнение гидросистемы жидкостью, прокачивая её электронасосом, входящим в состав системы. Для этого задают с помощью персонального компьютера различные дозы и проводят пробные наливки в установку поверочную средств измерений объема и массы УПМ 2000 (в дальнейшем – УПМ) или технологический резервуар.

Систему считают проверенной, если все узлы системы работают в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации предприятия-изготовителя.

6.2.2 Проверка идентификационных параметров программного обеспечения

Перечень идентификационных параметров программного обеспечения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.XX.XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	0x6D49
* 01 – версия метрологически значимой части ПО, XX.XXXX - версия метрологически незначимой части ПО	

Проверка включает в себя запрос идентификационного наименования ПО, номера версии метрологически значимой части ПО и цифрового идентификатора ПО.

Проверку идентификации ПО "Микропрограмма БУИ" проводят следующим образом:

- 1) запускают программу "Тестирование устройств";
- 2) нажимают пункт главного меню "Связь" - "Подключить";
- 3) указывают в открывшемся окне "Подключение связи" протокол "Modbus RTU", номер СОМ-порта, адрес БУИ;
- 4) нажимают кнопку "Подключить";
- 5) проверяют идентификационную информацию в рамке "Метрологическая идентификация ПО" главного окна программы "Тестирование устройств".

Проверка считается успешной, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

6.3 Проверка герметичности

6.3.1 Герметичность системы проверяют в процессе эксплуатации визуальным осмотром стыковочных соединений после ее 10-ти минутной работы.

Система считается выдержавшей проверку, если при ее осмотре не обнаружено следов течи рабочей жидкости и запотевания при работающем насосе.

6.3.2 Герметичность проверяют под давлением, создаваемым насосом, в течение 3-х минут, по каждому посту налива, при закрытом клапане управлением.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Перед определением относительной погрешности предварительно полностью наполняют рабочей жидкостью УПМ для её смачивания.

6.4.2.1 Определение относительной погрешности системы (δ_v) при измерении объёма рабочей жидкости проводят по каждому посту налива путём трёхкратного наполнения УПМ. Для этого:

- наконечник наливной (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) УПМ;
- на персональном компьютере выполняют все операции по заданию дозы, равной номинальной вместимости УПМ;
- включают подачу рабочей жидкости;
- выдача дозы рабочей жидкости в УПМ прекращается автоматически; ожидают слива жидкости из стояка наливного и наконечника наливного, после чего наконечник наливной (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают (отсоединяют) из (от) УПМ;
- снятие показаний с УПМ проводят через 30 с после заполнения;
- далее определяют:
 - значение объёма отпущенной дозы рабочей жидкости по шкале УПМ (V_M);
 - значение температуры рабочей жидкости (t_M) в УПМ по термометру, входящему в состав УПМ;
 - значение объёма (V_C) и температуры (t_C) рабочей жидкости по показанию индикатора БУИ или персонального компьютера;
 - сливают из УПМ встроенным насосом рабочую жидкость обратно в топливный резервуар или автоцистерну.

6.4.2.2 Относительную погрешность системы (δ_v) при измерении объёма дозы рабочей жидкости при выпуске из производства и, находящихся в эксплуатации в условиях отличных от нормальных, определяют в процентах по формуле

$$\delta_v = 100 \cdot \left(\frac{\Delta}{V_M + \Delta V_M} + \beta \cdot (t_M - t_C) \right), \quad (1)$$

где $\Delta = V_C - (V_M + \Delta V_M)$ – абсолютная погрешность для каждого измерения дозы рабочей жидкости, выданной системой;

V_C – объём дозы рабочей жидкости, прошедшей через систему, л;

V_M – объём рабочей жидкости, поступившей в УПМ, л;

ΔV_M – температурная поправка, учитывающая изменение объёма УПМ, определяемая по приложению Б, л;

t_M – температура рабочей жидкости, измеренная УПМ, °С;
 t_C – температура рабочей жидкости при прохождении через систему, °С;

β – коэффициент объёмного расширения поверочной жидкости, $1/^\circ\text{C}$.
 Значения β в зависимости от заданной плотности при температуре 20°C приведены в Р 50.2.076-2010.

Величины Δ , V_C , V_M , ΔV_M должны иметь одинаковые единицы измерений.

Систему считают поверенной по данному параметру, если относительная погрешность по каждому посту налива не превышает $\pm 0,25\%$.

6.4.3.1 Определение относительной погрешности системы (δ_M) при измерении массы рабочей жидкости проводят по каждому посту налива путём трёхкратного наполнения УПМ. Для этого выполняют действия по п. 6.4.2. Далее определяют:

- значение массы отпущенной дозы рабочей жидкости (M_M) по показанию УПМ;
- значение массы отпущенной дозы рабочей жидкости (M_C) по показанию индикатора БУИ или персонального компьютера.

6.4.3.2 Относительную погрешность системы (δ_M) при измерении массы рабочей жидкости при выпуске из производства и, находящихся в эксплуатации определяют в процентах по формуле

$$\delta_M = \frac{(M_C - M_M \cdot \Pi)}{M_M \cdot \Pi} \cdot 100, \quad (2)$$

где M_M – показания массы весового терминала УПМ, кг;
 M_C – показания массы на индикаторе БУИ или персонального компьютера, кг;

Π – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании в воздухе, который определяют по формуле

$$\Pi = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{м}}} \cdot \left(\frac{\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{в}}} \right), \quad (3)$$

где $\rho_{\text{ж}}$ – плотность рабочей жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 $\rho_{\text{м}}$ – плотность материала гирь для поверки весов, ($\rho_{\text{м}} = 8000 \text{ кг}/\text{м}^3$);
 $\rho_{\text{в}}$ – плотность воздуха ($\rho_{\text{в}} = 1,23 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Систему считают поверенной по данному параметру, если относительная погрешность не превышает $\pm 0,25\%$.

6.4.4.1 Определение приведенной погрешности системы (δ_p) при измерении давления рабочей жидкости проводят по каждому посту налива путём двукратного изменения давления калибратором. Для этого:

- подключают через вентильный блок (или напрямую) к датчику давления системы источник давления (ручной пневматический насос), входящий в комплект калибратора, при этом отключив вентилем датчик давления от остальной системы;

- подсоединяют к источнику давления калибратора эталонный модуль, который, в свою очередь, штатным кабелем подключают к электронному блоку калибратора;

- включают электронный блок и с помощью меню входят в режим работы "Поверка датчиков давления";

- устанавливают с помощью насоса значение давления равное 0,2...0,3 МПа, контролируя его по показаниям электронного блока калибратора;

- далее определяют:

- значение давления по калибратору давления (P_T), которое отображается на экране дисплея калибратора давления;

- значение давления по датчику давления ($P_{И}$);

- устанавливают с помощью насоса значение давления равное 0,5...0,6 МПа, контролируя его по показаниям электронного блока калибратора;

- далее определяют:

- значение давления по калибратору давления (P_T), которое отображается на экране дисплея калибратора давления;

- значение давления по датчику давления ($P_{И}$).

6.4.4.2 Приведенную погрешность системы (δ_p) при измерении давления рабочей жидкости при выпуске из производства и, находящихся в эксплуатации, определяют в процентах по формуле

$$\delta_p = \frac{(P_{И} - P_T)}{P_{\max}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $P_{И}$ – значение давления по датчику давления, МПа;

P_T – значение давления по калибратору давления, МПа;

P_{\max} – диапазон измерений датчика давления, МПа.

Систему считают поверенной по данному параметру, если приведенная погрешность по каждому посту налива не превышает $\pm 0,25$ %.

6.4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры (Δ_t) и абсолютной погрешности измерительного канала плотно-

сти (Δ_p) при отсутствии датчика температуры проводят по каждому посту налива путём двукратного измерения. Для этого:

- наполняют резервуар с термоизоляционными стенками рабочей жидкостью путем открытия крана шарового 1, предварительно сняв с него дренажную трубку 2 (см. Приложение В);
- погружают в резервуар термометр лабораторный;
- включают питание ППР;
- снятие показаний проводят через 2 минуты после заполнения;
- далее определяют:
 - значение температуры рабочей жидкости по данным термометра лабораторного (t_T);
 - измеренные ППР значение плотности ($\rho_{и}$) и значение температуры рабочей жидкости ($t_{и}$), которые отображаются на экране дисплея компьютера;
 - выключают питание ППР;
 - берут из резервуара с термоизоляционными стенками рабочую жидкость в количестве 2 мл и погружают его в измерительную ячейку анализатора плотности жидкостей;
 - устанавливают на анализаторе плотности жидкостей значение температуры рабочей жидкости по данным термометра лабораторного (t_T);
 - снятие показаний проводят после вывода значения плотности на экране анализатора плотности;
 - далее определяют:
 - измеренное анализатором плотности жидкостей значение плотности рабочей жидкости (ρ_T), которое отображается на экране дисплея анализатора;
- через 5 минут проводят повторные измерения.

6.4.5.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры (Δ_t) и абсолютной погрешности измерительного канала плотности (Δ_p) при наличии датчика температуры проводят по каждому посту налива путём двукратного измерения. Для этого:

- наполняют резервуар с термоизоляционными стенками рабочей жидкостью путем открытия крана шарового 1, предварительно сняв с него дренажную трубку 2 (см. Приложение В);
- погружают в резервуар термометр лабораторный и датчик температуры;
- включают питание ППР;
- снятие показаний проводят через 2 минуты после заполнения;
- далее определяют:
 - значение температуры рабочей жидкости по данным термометра лабораторного (t_T);

- измеренное ППР значение плотности ($\rho_{И}$) и измеренное датчиком температуры значение температуры рабочей жидкости ($t_{И}$), которые отображаются на экране дисплея компьютера;
- выключают питание ППР;
- берут из резервуара с термоизоляционными стенками рабочую жидкость в количестве 2 мл и погружают его в измерительную ячейку анализатора плотности жидкостей;
- устанавливают на анализаторе плотности жидкостей значение температуры рабочей жидкости по данным термометра лабораторного ($t_{Т}$);
- снятие показаний проводят после вывода значения плотности на экране анализатора плотности;
- далее определяют:
 - измеренное анализатором плотности жидкостей значение плотности рабочей жидкости ($\rho_{Т}$), которое отображается на экране дисплея анализатора;
- через 5 минут проводят повторные измерения.

6.4.5.3 Абсолютную погрешность измерительного канала температуры (Δ_t) системы при выпуске из производства и, находящихся в эксплуатации, определяют по формуле

$$\Delta_t = t_{И} - t_{Т}, \quad (5)$$

где $t_{И}$ – значение температуры по АРМ оператора налива и слива (ППР – при отсутствии датчика температуры, датчику температуры – при его наличии), °С;

$t_{Т}$ – значение температуры по эталонному термометру, °С.

Систему считают поверенной по данному параметру, если абсолютная погрешность по каждому посту налива не превышает $\pm 0,5 / \pm 1,0$ °С (в зависимости от заказа).

6.4.5.4 Абсолютную погрешность измерительного канала плотности (Δ_p) системы при выпуске из производства и, находящихся в эксплуатации, определяют по формуле

$$\Delta_p = \rho_{И} - \rho_{Т}, \quad (6)$$

где $\rho_{И}$ – значение плотности по АРМ оператора налива и слива (ППР), кг/м³;

$\rho_{Т}$ – значение плотности по анализатору плотности жидкостей, кг/м³.

Систему считают поверенной по данному параметру, если абсолютная погрешность по каждому посту налива не превышает $\pm 0,3$ / $\pm 0,5$ / $\pm 1,0$ кг/м³ (в зависимости от заказа).

Пример определения погрешности системы приведён в приложении А.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносят в протокол по форме, приведенной в приложении Г.

7.2 При положительных результатах поверки поста налива делают запись в соответствующем разделе формуляра системы, с нанесением знака поверки, в соответствии с документом "Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке", утвержденным приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Пломбой поверителя клеймится система в предусмотренных для пломбирования местах, после чего система допускается к эксплуатации.

7.3 Если при отрицательных результатах поверки пост налива не подлежит ремонту, то выдают извещение о непригодности его к эксплуатации с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Начальник отдела 208
ФГУП "ВНИИМС"

Б.А. Иполитов

Начальник сектора
ФГУП "ВНИИМС"

В.И. Никитин

Начальник ТУ ХП "Наливные
приборы" ОАО "Промприбор"

С.Н. Никульников

Приложение А
(справочное)

Пример определения абсолютной и относительной погрешности системы при температурах, отличных от нормальной

В УПМ была отпущена доза (V_C) 2000 л / (M_C) 1601 кг. За время налива керосина, с коэффициентом объёмного расширения $\beta = 0,00094$, температура (t_C) составляла $+30$ °С.

Температура керосина, измеренная УПМ (t_M) после осаждения пены составила $+28$ °С, а уровень в УПМ (V_M) составил 1998 л, масса весового терминала (M_M) - 1600 кг.

Давление на калибраторе давления (P_T) установили 0,2395 МПа, давление на датчике давления (P_I) составило 0,2400 МПа.

Температура по АРМ оператора налива и слива (t_I) составила $+8,3$ °С, плотность (ρ_I) – $800,8$ кг/м³, температура по эталонному термометру (t_T) составила $+8,2$ °С, плотность по анализатору плотности жидкостей (ρ_T) – $800,7$ кг/м³.

Относительная погрешность системы (δ_M) при измерении массы составит

$$\delta_M = \frac{(M_C - M_M \cdot \Pi)}{M_M \cdot \Pi} \cdot 100 = \frac{(1601 - 1600 \cdot 1,001)}{1600 \cdot 1,001} \cdot 100 = -0,037\%.$$

Температурная поправка ΔV_M составит 0,576 л (по приложению Б).
Абсолютная погрешность (Δ) системы составит

$$\Delta = V_C - (V_M + \Delta V_M) = 2000 - (1998 + 0,576) = 1,424 \text{ л.}$$

Относительная погрешность системы (δ_V) при измерении объёма составит

$$\delta_V = 100 \cdot \left(\frac{\Delta}{V_M + \Delta V_M} + \beta \cdot (t_M - t_C) \right) = 100 \cdot \left(\frac{1,424}{1998 + 0,576} + 0,00094 \cdot (28 - 30) \right) = -0,117\%.$$

Относительная погрешность системы (δ_P) при измерении давления составит

$$\delta_{P_I} = \frac{(P_I - P_T)}{P_{\max}} \cdot 100 = \frac{(0,24221 - 0,24209)}{1,0} \cdot 100 = 0,01\%.$$

$$\delta_{p2} = \frac{(P_{И} - P_{Т})}{P_{\max}} \cdot 100 = \frac{(0,54511 - 0,54489)}{1,0} \cdot 100 = 0,02\%.$$

Абсолютная погрешность измерительного канала температуры (Δ_t) системы составит

$$\Delta_t = t_{И} - t_{Т} = 8,3 - 8,22 = 0,08 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Абсолютная погрешность измерительного канала плотности (Δ_p) системы составит

$$\Delta_p = \rho_{И} - \rho_{Т} = 800,8 - 800,71 = 0,09 \text{ кг/м}^3.$$

Приложение Б
(справочное)

**Таблица изменения вместимости УПМ в зависимости
от температуры окружающей среды**

Номинальная температура окружающей среды и рабочей жидкости принята 20 °С.

Таблица составлена по формуле

$$\Delta V_M = V_{20} \cdot (t_M - 20) \cdot \beta,$$

где ΔV_M – температурная поправка, учитывающая изменение объёма УПМ;

V_{20} – номинальная вместимость УПМ при температуре 20 °С;

$\beta = 3\alpha = 3 \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 36 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – коэффициент объёмного расширения нержавеющей стали, из которой изготовлен УПМ;

t_M – температура рабочей жидкости в УПМ, °С;

$\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ – коэффициент линейного расширения нержавеющей стали, из которой изготовлен УПМ.

Приложение Б (продолжение)
(справочное)

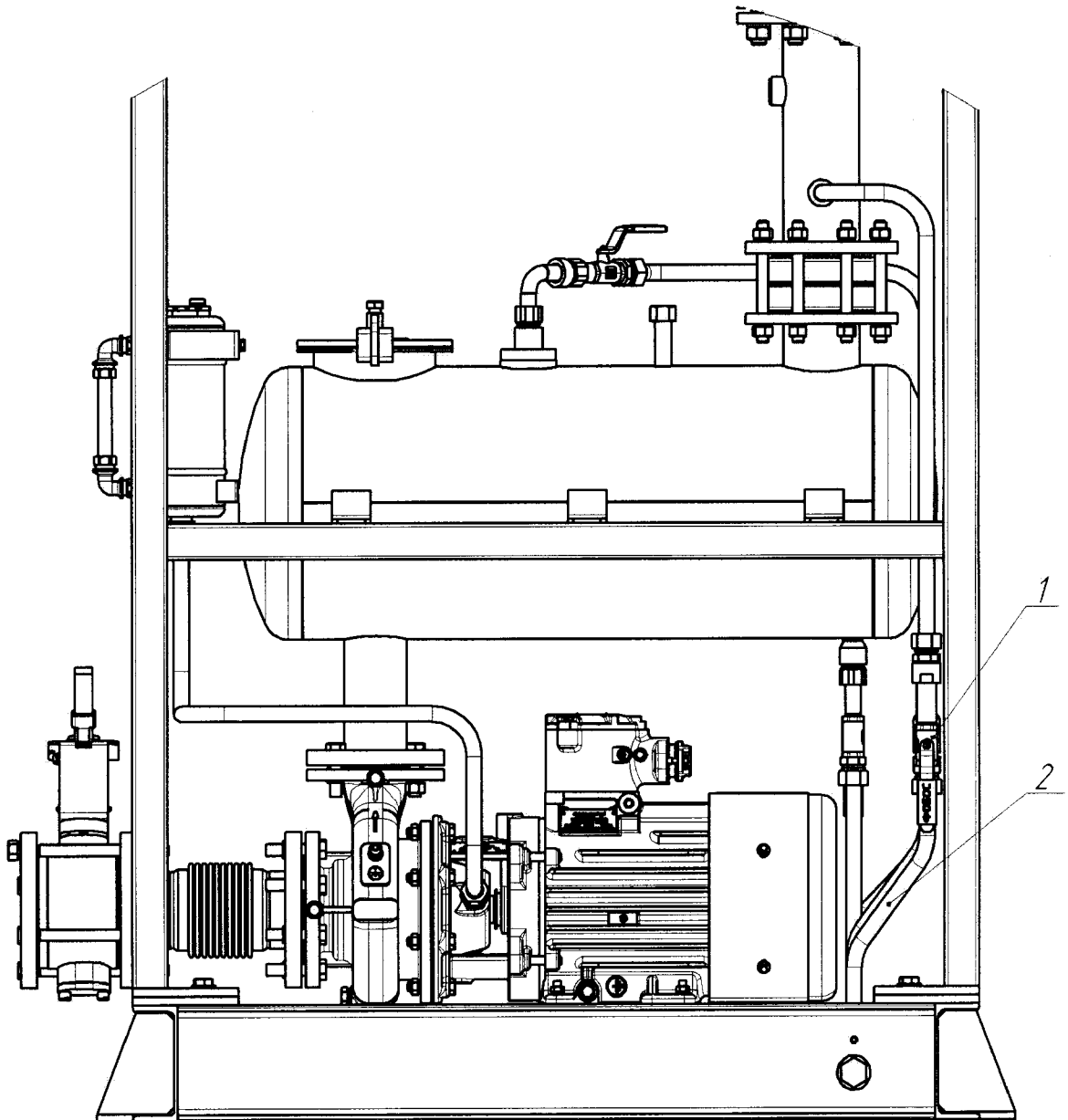
Таблица

Температура рабочей жидкости в УПМ, $t_M, ^\circ\text{C}$	Изменение объёма УПМ, $\Delta V_M (1500)$		Изменение объёма УПМ, $\Delta V_M (2000)$	
	л	мл	л	мл
-20	-2,160	-2160	-2,880	-2880
-19	-2,106	-2106	-2,808	-2808
-18	-2,052	-2052	-2,736	-2736
-17	-1,998	-1998	-2,664	-2664
-16	-1,944	-1944	-2,592	-2592
-15	-1,890	-1890	-2,520	-2520
-14	-1,836	-1836	-2,448	-2448
-13	-1,782	-1782	-2,376	-2376
-12	-1,728	-1728	-2,304	-2304
-11	-1,674	-1674	-2,232	-2232
-10	-1,620	-1620	-2,160	-2160
-9	-1,566	-1566	-2,088	-2088
-8	-1,512	-1512	-2,016	-2016
-7	-1,458	-1458	-1,944	-1944
-6	-1,404	-1404	-1,872	-1872
-5	-1,350	-1350	-1,800	-1800
-4	-1,296	-1296	-1,728	-1728
-3	-1,242	-1242	-1,656	-1656
-2	-1,188	-1188	-1,584	-1584
-1	-1,134	-1134	-1,512	-1512
0	-1,080	-1080	-1,440	-1440
1	-1,026	-1026	-1,368	-1368
2	-0,972	-972	-1,296	-1296
3	-0,918	-918	-1,224	-1224
4	-0,864	-864	-1,152	-1152
5	-0,810	-810	-1,080	-1080
6	-0,756	-756	-1,008	-1008
7	-0,702	-702	-0,936	-936
8	-0,648	-648	-0,864	-864
9	-0,594	-594	-0,792	-792
10	-0,540	-540	-0,720	-720
11	-0,486	-486	-0,648	-648
12	-0,432	-432	-0,576	-576
13	-0,378	-378	-0,504	-504
14	-0,324	-324	-0,432	-432
15	-0,270	-270	-0,360	-360
16	-0,216	-216	-0,288	-288
17	-0,162	-162	-0,216	-216
18	-0,108	-108	-0,144	-144
19	-0,054	-54	-0,072	-72

Температура рабочей жидкости в УПМ, t_M , °C	Изменение объёма УПМ, ΔV_M (1500)		Изменение объёма УПМ, ΔV_M (2000)	
	л	мл	л	мл
20	0	0	0	0
21	0,054	54	0,072	72
22	0,108	108	0,144	144
23	0,162	162	0,216	216
24	0,216	216	0,288	288
25	0,270	270	0,360	360
26	0,324	324	0,432	432
27	0,378	378	0,504	504
28	0,432	432	0,576	576
29	0,486	486	0,648	648
30	0,540	540	0,720	720
31	0,594	594	0,792	792
32	0,648	648	0,864	864
33	0,702	702	0,936	936
34	0,756	756	1,008	1008
35	2,160	2160	2,880	2880

Приложение В
(обязательное)

Участок системы с краном шаровым при проведении поверки



1 - кран шаровый, 2 - дренажная трубка

Приложение Г
(рекомендуемое)

Протокол результатов поверки поста налива № ____ системы измерительной АСН-15 _____ массовым методом

1 Эталонное оборудование:

- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ 2000 вместимостью 2000 дм³, диапазон взвешивания (0÷2000) кг, погрешность при измерении массы ±0,04 %, при измерении объема ±0,05 %, зав. ____;
- секундомер, диапазон измерений (0÷30) мин, ц.д. 0,2 с, зав. ____;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерений (-50÷300) °С, погрешность ±0,05 °С, ц.д. 0,01 °С, зав. ____;
- калибратор давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 Д07, диапазон измерений (0÷0,7) МПа, погрешность ±0,05 %, зав. ____;
- анализатор плотности жидкостей DMA 4100М, диапазон измерений (0...2) г/см³, погрешность ±1,0·10⁻⁴ г/см³, зав. ____.

2 Условия проведения поверки:

- температура воздуха _____
- атмосферное давление _____
- относительная влажность воздуха _____

3 Внешний осмотр: _____

4 Опробование: _____

5 Проверка герметичности: _____

6 Проверка ПО: _____

№ п/п	Показание массы на индикаторе контроллера, М _С , кг	Показания массы весового терминала УПМ, М _М , кг	Коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе, П	Плотность рабочей жидкости, ρ _ж , кг/м ³	Относительная погрешность, δ _М , %	Допускаемая погрешность, %
1						
2						
3						

Поверитель

личная подпись
МП

/ /
расшифровка подписи

год, месяц, число

Приложение Г (продолжение)
(рекомендуемое)

Протокол результатов поверки поста налива № __ системы измерительной АСН-15 _____ объёмным методом

№ п/п	Объём, измеренный системой, $V_c, л$	Температура, измеренная системой, $t_c, ^\circ C$	Объём, измеренный УПМ, $V_M, л$	Температура, измеренная УПМ, $t_M, ^\circ C$	Температурная поправка, $\Delta V_M, л$	Абсолютная погрешность, $\Delta, л$	Коэффициент объёмного расширения поверочной жидкости, $\beta, 1/^\circ C$	Относительная погрешность, $\delta_V, \%$	Допускаемая погрешность, $\delta_V, \%$
1									
2									
3									

Поверитель

личная подпись

МП

/ /
расшифровка подписи

год, месяц, число

Приложение Г (продолжение)
(рекомендуемое)

Протокол результатов поверки поста налива № __ системы измерительной АСН-15 _____ по давлению, температуре и плотности

№ п/п	Давление, измеренное датчиком давления, $P_{и}$, МПа	Давление, измеренное калибратором давления, $P_{т}$, МПа	Приведенная погрешность, δ_p , %	Допускаемая погрешность, δ_p , %	Температура, измеренная датчиком температуры или ППР (при отсутствии датчика температуры), $t_{и}$, °С	Температура, измеренная эталонным термометром, $t_{т}$, °С	Абсолютная погрешность, Δ_t , °С	Допускаемая погрешность, Δ_t , °С	Плотность, измеренная ППР, $\rho_{и}$, кг/м ³	Плотность, измеренная анализатором плотности жидкостей, $\rho_{т}$, кг/м ³	Абсолютная погрешность, Δ_{ρ} , кг/м ³	Допускаемая погрешность, Δ_{ρ} , кг/м ³
1												
2												

Поверитель

личная подпись
МП

/ /
расшифровка подписи

год, месяц, число

	Номер изменения	
	Номер раздела, подраздела, пункта документа	
	Замененных	Номера страниц (листов)
	Измененных	
	Новых (дополнительных)	
	Аннулированных	
	Номер бюллетеня и дата его выпуска	
	Входящий номер сопроводительного документа и дата	
	Дата внесения изменения, подпись (фамилия)	

Лист регистрации изменений

МП 208-001-2018