

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по развитию ФГУП «ВНИИР»

А.С. Тайбинский

«10» октября 2017 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная комплекс обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные автоматизированные АСН

Методика поверки

МП 0631-14-2017

Начальник НИО-14 ФГУП «ВНИИР»

_____ Р.Н. Груздев

Тел.: (843) 299-72-00

г. Казань
2017

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Груздев Р.Н., Ягудин И.Р.

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.....	5
4	Условия поверки.....	5
5	Подготовка к поверке.....	7
6	Проведение поверки.....	7
7	Оформление результатов поверки	13
	Приложение А (обязательное). Форма протокола результатов поверки	15
	Приложение Б (рекомендуемое). Форма протокола результатов поверки счетчиков – расходомеров массовых.....	16
	Приложение В (рекомендуемое). Форма протокола результатов поверки счетчиков – жидкости.....	17
	Приложение Г (справочное). Значение коэффициентов линейного расширения материала стенок мерника.....	18

Настоящая инструкция распространяется на комплекс измерительный автоматизированный АСН (далее – комплекс), предназначенный для автоматизированного управления технологическим процессом и измерений массы нефтепродуктов, отпускаемых в автоцистерны и ж/д цистерны при проведении учетных операций между сдающей стороной и покупателями. Комплекс подлежит первичной и периодической поверке.

Поверку комплекса осуществляют только аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений организации.

Интервал между поверками комплекса – 12 месяцев.

1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности технической документации	6.1	Да	Нет
Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	6.2	Да	Да
Внешний осмотр	6.3	Да	Да
Опробование	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.5	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки могут применяться следующие средства поверки:

- установка поверочная средств измерений объема и массы для верхнего и нижнего налива УПМ-2000 (далее – УПМ) на базе мерника вместимостью 2000 дм³ с диапазоном взвешивания от 0 до 2000 кг и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,04$ % при измерениях массы, $\pm 0,05$ % при измерениях объема;

- плотномер ПЛОТ-3 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности при температуре измеряемой среды жидкости и окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С и вязкости до 100 мм²/с составляет $\pm 0,3$ кг/м³, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры составляет $\pm 0,2$ °С;

- ареометр АНТ-1 с ценой деления $0,5 \text{ кг/м}^3$ и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$;

- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 с ценой деления $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Допускается применять в качестве средств поверки другие аналогичные по назначению средства измерений (СИ) утвержденных типов, если их метрологические характеристики не уступают указанным в данной методике поверки.

3 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

3.1 К поверке комплекса допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей.

3.2 Лица, привлекаемые к выполнению измерений, должны:

- быть ознакомлены с эксплуатационной документацией на поверяемый комплекс;
- соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности, установленные для объекта, на котором проводят поверку.

3.3 Требования безопасности при монтаже и поверке комплекса должны соответствовать Федеральному закону № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральному закону № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г. «О пожарной безопасности» и Правилам противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390), СНиП 21.01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования».

3.4 Подключение комплекса по электропитанию проводят согласно эксплуатационной документации на комплекс.

3.5 Все изделия, входящие в состав комплекса, должны быть герметичны при давлении, создаваемом насосом комплекса.

3.6 Должны соблюдаться требования, определяемые «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101), руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2012 г. № 784)).

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями нормативных документов на методики поверки СИ, входящих в состав комплекса.

4.2 Поверку проводят в условиях эксплуатации комплекса.

4.3 Характеристики измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Характеристики комплекса и измеряемой среды

№ п/п	Наименование параметра	АСН-Х-ОхххП	АСН-Х-МхххЕ	АСН-Х-МхххЭ
1	Максимальное значение расхода измеряемой среды, м ³ /ч DN 50 DN 80 DN 100		36 60 90	
2	Наименьшая доза выдачи измеряемой среды (согласно руководствам по эксплуатации измерительной части), дм ³ (кг) DN 50 DN 80 DN 100		200 200 500	
3	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - массы - объема - плотности, кг/м ³	- ±0,15 -	±0,25 ±0,15 ±0,5 или 1,0	±0,25 ±0,15 ±0,5 или 1,0
4	Пределы абсолютной погрешности измерения температуры, °С	-	±(0,5+0,005·Т)*	±1,0
5	Рабочее давление, МПа - максимальное - минимальное	1,6 Согласно руководствам по эксплуатации преобразователей расхода		
6	Верхний предел показаний указателя разового учета, дм ³ (кг), не менее	99 999	999 999,9	999 999,9
7	Верхний предел показаний указателя суммарного учета, дм ³ (кг), не менее	9 999 999	999 999,9	999 999,9
8	Максимальное количество комплексов, работающих под управлением одного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора, шт.	12		

* Т – температура измеряемой среды, °С.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение требований, изложенных в разделе 3 настоящей методики поверки;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- подключают комплекс к источнику питания;
- заполняют гидравлическую систему комплекса и УПМ измеряемой средой.

6 Проведение поверки

6.1 Проверка комплектности технической документации

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке манометров и эксплуатационно-технической документации на СИ, входящие в состав комплекса.

6.2 Проверка идентификационных данных ПО

6.2.1 При проверке идентификационных данных ПО должно быть установлено соответствие идентификационных данных ПО комплекса сведениям, приведенным в описании типа на комплекс.

6.2.2 Определение идентификационных данных ПО комплекса, проводят в следующей последовательности:

- включить питание контроллера;
- включить питание АРМ оператора;
- на дисплее АРМ оператора, выбрать поле «Диагностика»;
- на дисплее АРМ оператора просматривается контрольная сумма ПО.

В случае, если идентификационные данные ПО комплекса не соответствуют данным указанным в описании типа на комплекс, поверку прекращают. Выясняют и устраняют причины вызвавшие несоответствие. После чего повторно проверяют идентификационные данные ПО комплекса.

6.3 Внешний осмотр

6.3.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- на компонентах комплекса не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;

- надписи и обозначения на компонентах комплекса должны быть четкими и соответствовать технической документации;
- наличие технических и программных компонентов для используемого счетчика-расходомера массового (далее – СРМ) или счетчика жидкости (далее - СЖ);
- наличие пломб на фланцах и измерительном преобразователе СРМ или на фланцах СЖ;
- перед проведением записи в эксплуатационной документации считывают значение коэффициента коррекции и значение коэффициента преобразования СРМ или СЖ, которые записывают в формуляр;
- производят установку нуля СРМ или СЖ (согласно руководству по эксплуатации).

6.4 Опробование

6.4.1 Опробование комплекса проводят на измеряемой среде. После подсоединения гидравлической и электрической систем проводят заполнение гидравлической системы комплекса измеряемой средой, прокачивая её насосом, входящим в состав комплекса. Для этого задают с персонального компьютера различные дозы и проводят пробные наливов в УПМ.

6.4.2 Проверяют действие и взаимодействие компонентов комплекса в соответствии с эксплуатационной документацией комплекса, возможность получения отчета.

6.4.3 Проверяют герметичность комплекса.

6.4.3.1 Герметичность комплекса проверяют путём подачи в ее гидравлическую систему измеряемой среды, визуальным осмотром стыковочных соединений, резьбовых и фланцевых соединений, сальниковых уплотнений, сварных швов после ее десятиминутной работы.

6.4.3.2 Герметичность проверяют под давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/см²), создаваемым насосом в течение трех минут при закрытом клапане - отсекателе.

6.4.4 Комплекс считается выдержавшим проверку, если при её осмотре не обнаружено следов течи измеряемой среды при работающем насосе.

6.5 Определение метрологических характеристик.

6.5.1 Относительную погрешность комплекса при измерениях массы или объема измеряемой среды определяют в точке расхода, при этом проводят не менее трех измерений.

6.5.1.1 Наконечник наливного устройства подсоединяют к УПМ.

6.5.1.2 На персональном компьютере выполняют все операции по заданию дозы измеряемой среды.

6.5.1.3 Включают подачу измеряемой среды.

6.5.1.4 Налив дозы измеряемой среды в УПМ прекращается автоматически, после чего наконечник наливного устройства обязательно отсоединяют от УПМ.

6.5.1.5 После заполнения УПМ определяют значение массы или объема, отпущенной измеряемой среды по показаниям АРМ оператора.

6.5.1.6 Снятие показания с УПМ проводят через 30 с после заполнения УПМ.

6.5.1.7 После этого сливают из УПМ измеряемую среду в топливный резервуар или автоцистерну.

6.5.1.8 Значение поверочного расхода Q_{ij} , кг/ч, при применении массового расходомера в составе комплекса при i -ом измерении в j -й точке рабочего диапазона измерений массового расхода вычисляется по формуле:

$$Q_{ij} = \frac{M_{ij}^3 \cdot K_g \cdot 3600}{\tau_{ij}}, \quad (1)$$

где M_{ij}^3 - масса измеряемой среды, измеренная УПМ при i -ом измерении в j -й точке рабочего диапазона измерений массового расхода, кг;

τ_{ij} - время наполнения УПМ, с;

K_g - коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании в воздухе, вычисляют по формуле:

$$K_g = \frac{1 - \frac{\rho_g}{\rho_m}}{1 - \frac{\rho_g}{\rho_{ж}}}, \quad (2)$$

где $\rho_{ж}$ - плотность измеряемой среды, кг/м³;

ρ_m - плотность материала гирь для поверки весов, кг/м³ ($\rho_m = 8000$ кг/м³);

ρ_g - плотность воздуха, кг/м³ ($\rho_g = 1,23$ кг/м³).

Коэффициент коррекции СРМ MF_{ij} при i -ом измерении в j -й точке рабочего диапазона измерений массового расхода вычисляют по формуле:

$$MF_{ij} = \frac{M_{ij}^3 \cdot K_g}{M_{ij}} \cdot MF_{уст}, \quad (3)$$

где M_{ij} - масса измеряемой среды, измеренная СРМ при i -ом измерении в j -й

точке рабочего диапазона измерений массового расхода, кг;

$MF^{уст}$ - коэффициент коррекции СРМ, установленный ранее (по результатам предыдущей поверки).

Примечание: При первичной поверке (перед вводом СРМ в эксплуатацию) значение $MF^{уст}$ принимают равным 1.

Среднее значение коэффициента коррекции СРМ MF_j в j -й точке рабочего диапазона измерений массового расхода вычисляют по формуле:

$$MF_j = \frac{\sum_{i=1}^n MF_{ij}}{n}, \quad (4)$$

где n - где количество измерений в точке рабочего диапазона измерений массового расхода.

Среднее значение поверочного расхода СРМ Q_j , кг/ч, в j -й точке рабочего диапазона измерений массового расхода вычисляют по формуле:

$$Q_j = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{ij}}{n}, \quad (5)$$

Среднее значение коэффициента коррекции СРМ MF_j в рабочем диапазоне измерений массового расхода вычисляют по формуле:

$$MF = \frac{\sum_{j=1}^m MF_j}{m}, \quad (6)$$

где m - где количество точек рабочего диапазона измерений СРМ.

6.5.1.9 Значение поверочного расхода $Q_{ij}^{сжс}$, м³/ч, при применении объемного расходомера в составе комплекса за время i -го измерения в j -й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода вычисляют по формуле:

$$Q_{ij}^{сжс} = \frac{V_{ij}^o \cdot 3600}{\tau_{ij}}, \quad (7)$$

где τ_{ij} - время наполнения УПМ, с;

V_{ij}^o - объем измеряемой среды, измеренная УПМ, при i -ом измерении в j -й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода, м³, вычисляют по формуле

$$V_{ij}^o = V_{20} \cdot [1 + 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_{mi} - 20)], \quad (8)$$

где V_{20} - объем измеряемой среды по показаниям УПМ, м³;

- α_m - температурный коэффициент линейного расширения материалов стенки УПМ, °С⁻¹ (из приложение Г или технической документации на УПМ);
 t_{mi} - температура измеряемой среды в УПМ при i-ом измерении, °С.

Коэффициент коррекции СЖ $MF_{ij}^{сжк}$ при i-ом измерении в j-й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода вычисляют по формуле:

$$MF_{ij}^{сжк} = \frac{V_{ij}^{\circ}}{V_{ij}} \cdot MF_{ij}^{сжк^{\circ}}, \quad (9)$$

- где V_{ij} - объем измеряемой среды, измеренный СЖ при i-ом измерении в j-й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода, м³;
 $MF_{ij}^{сжк^{\circ}}$ - В случае наличия коэффициента коррекции СЖ определенного по результатам предыдущей поверки или из технической документации.

Среднее значение коэффициента коррекции СЖ $MF_j^{сжк}$ в j-й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода вычисляют по формуле:

$$MF_j^{сжк} = \frac{\sum_{i=1}^n MF_{ij}^{сжк}}{n}, \quad (10)$$

- где n - количество измерений в точке рабочего диапазона измерений объемного расхода.

Среднее значение поверочного расхода СЖ $Q_j^{сжк}$, м³/ч, в j-й точке рабочего диапазона измерений объемного расхода вычисляют по формуле:

$$Q_j^{сжк} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{ij}^{сжк}}{n}, \quad (11)$$

6.5.1.10 Относительную погрешность комплекса при измерении массы измеряемой среды δ_{mij} , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{mij} = \frac{(M_{ij} - M_{ij}^{\circ} \cdot K_s)}{M_{ij}^{\circ} \cdot K_s} \cdot 100, \quad (12)$$

При каждом измерении должно быть выполнено условие:

$$\delta_{mij} \leq 0,25\% \quad (13)$$

В случае несоблюдения условия (13), вводят откорректированный коэффициент коррекции MF в СРМ и проводят контрольные измерения.

6.5.1.11 Результаты поверки комплекса положительные, если относительная погрешность δ_{mij} не превышает $\pm 0,25$ %.

6.5.1.12 Относительную погрешность комплекса при измерении объема измеряемой среды δ_{vij} , %, при i -ом измерении в j -ой точке вычисляют по формуле

$$\delta_{vij} = \frac{V_{ij} - V_{ij}^{\circ}}{V_{ij}^{\circ}} \cdot 100, \quad (14)$$

При каждом измерении должно выполняться условие:

$$\delta_{vij} \leq 0,15\% \quad (15)$$

В случае несоблюдения условия (15), вводят откорректированный коэффициент коррекции $MF_{ij}^{сжк}$ в СЖ и проводят контрольные измерения.

6.5.1.13 Результаты поверки комплекса положительные, если относительная погрешность δ_{vij} не превышает $\pm 0,15$ %.

6.5.1.14 Поверка канала измерений плотности СРМ.

Абсолютную погрешность СРМ при измерениях плотности определяют сравнением по показаний дисплея СРМ или монитора АРМ оператора, с показаниями эталонного плотномера или ареометра, приведенными к условиям измерений СРМ. Число измерений не менее двух.

Абсолютную погрешность измерений плотности Δ_{ρ} , кг/м³, при каждом измерении рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{\rho} = \rho_{срм} - \rho_n, \quad (16)$$

где $\rho_{срм}$ - значение плотности измеряемой среды, измеренное СРМ, кг/м³;

ρ_n - значение плотности измеряемой среды, измеренное эталонным плотномером (или ареометром), кг/м³.

СРМ признают прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений плотности при каждом измерении не превышает значения допустимой абсолютной погрешности измерений плотности ($\pm 1,0$ или $\pm 0,5$ кг/м³), указанного в технической документации на СРМ.

6.5.1.15 Поверка канала измерений температуры СРМ.

Абсолютную погрешность СРМ при измерениях температуры определяют сравнением по показаний дисплея СРМ или монитора АРМ оператора, с показаниями термометра в рабочем диапазоне измерений температуры. Число измерений не менее двух.

Абсолютную погрешность измерений температуры Δ_t , °С, при каждом измерении рассчитывают по формуле:

$$\Delta_t = t_{срм} - t_m, \quad (17)$$

где $t_{срм}$ - значение температуры, измеренное СРМ, °С;
 t_m - значение температуры, измеренное термометром, °С.

СРМ признают прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности измерений температуры Δ_t при каждом измерении не превышает значения допустимой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,0$ °С для комплекса модификации АСН-1ВГ-М090Э; для комплекса модификации АСН-1НГ-М060Е значения абсолютной погрешности измерений температуры, не превышает $\pm(0,5 + 0,005 \cdot T)$, где Т - значение температуры, измеренное термометром, °С.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке комплекса по форме приложения 1 документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и протоколы поверки в соответствии с приложениями А, Б и/или В.

На оборотной стороне свидетельства о поверке комплекса в зависимости от модификации комплекса указывают диапазон измерений массового расхода или диапазон измерений объемного расхода, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и/или объема измеряемой среды, заводской номером СРМ или СЖ, допущенного к применению в составе комплекса и значение коэффициента коррекции.

7.1.1 На СРМ или СЖ, входящие в состав комплекса, имеющие положительный результат поверки, устанавливают пломбы, несущие на себе знак поверки. Оформляют протокол поверки в соответствии с приложением Б или В.

7.2 При отрицательных результатах поверки комплекс к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности по форме приложения 2 «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

**Приложение А
(обязательное)
Форма протокола результатов поверки**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № ____

(Наименование комплекса измерительного)

- 1 Наименование поверяемого измерительного комплекса:
- 2 Заводской номер:
- 3 Год выпуска:
- 4 Принадлежит:
- 5 Методика поверки:
- 6 Характеристики измеряемой среды:
- 7 Наименование эталонов и испытательного оборудования:
- 8 Результаты поверки приведены в таблице

№ п/п	Наименование средств измерений входящих в состав комплекса (или измеряемой величины)	Заводской № средств измерений	№ свидетельства о поверке или указания места установки знака поверки	Максимальная фактическая погрешность средств измерений (или измеряемой величины), (ед. изм.)	Дата поверки
1					
2					
...					

- 9 Заключение:

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола результатов поверки счетчиков – расходомеров массовых

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Дата _____.

Номер комплекса _____.

(№ комплекса или № поста налива, зав. № счетчика расходомера массового, тип измеряемого нефтепродукта)

Таблица № 1 Протокол результата поверки счетчика – расходомера массового (без учета коэффициента коррекции)

№ Налива	Расход	Заданный объем, м ³	Отпущенный объем, м ³	Время налива, с	Показания массы на АРМ, кг	Плотность по АРМ, кг/м ³	Температура, по АРМ, °С	Показания массы УПМ, кг	Температура в УПМ, С ⁰	Плотность в УПМ, кг/м ³	Относительная погрешность, %	MF
1												
2												
...												

Таблица № 1 Протокол результата поверки счетчика – расходомера массового (с учетом коэффициента коррекции)

№ Налива	Расход	Заданный объем, м ³	Отпущенный объем, м ³	Время налива, с	Показания массы на АРМ, кг	Плотность по АРМ, кг/м ³	Температура, по АРМ, °С	Показания массы УПМ, кг	Температура в УПМ, С ⁰	Плотность в УПМ, кг/м ³	Относительная погрешность, %	MF
1												
2												
...												
после введения откорректированного MF												

K_c – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании = 1,001;

$\rho_{20(15)}$ – плотность нефтепродукта, измеренная в лаборатории и приведенная к 20 °С или 15 °С = _____ и (или) приведенная к условиям измерений ρ .

Заключение: _____.

Поверитель

инициалы, фамилия

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола результатов поверки счетчиков – жидкости
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Дата _____.

Номер комплекса _____.

(№ комплекса или № поста налива, зав. № счетчика -жидкости, тип измеряемого нефтепродукта)

Таблица № 1 Протокол результата поверки счетчика – жидкости (без учета коэффициента коррекции)

№ На ли ва	Расход, м ³ /ч	Заданный объем, м ³	Опущенный объем, м ³	Время налива, с	Показания массы на АРМ, кг	Плотн. изм. среды, кг/м ³	Температура по АРМ, °С	Показания объема УПМ, м ³	Показания массы УПМ, кг	Температура по УПМ, С ⁰	Привед. объем по УПМ, м ³	Относительная погрешность, %	MF _{сж} _г
1													
2													
...													

Таблица № 1 Протокол результата поверки счетчика – жидкости (с учетом коэффициента коррекции)

№ На ли ва	Расход, м ³ /ч	Заданный объем, м ³	Опущенный объем, м ³	Время налива, с	Показания массы на АРМ, кг	Плотн. изм. среды, кг/м ³	Температура по АРМ, °С	Показания объема УПМ, м ³	Показания массы УПМ, кг	Температура по УПМ, С ⁰	Привед. объем по УПМ, м ³	Относительная погрешность, %	MF _{сж} _г
1													
2													
...													
после введения откорректированного MF _{сж} _г													

Коэффициент объемного расширения материалов стенок УПМ (в соответствии с приложением Г).

Заключение: _____.

Поверитель

инициалы, фамилия

**Приложение Г
(справочное)**

Значение коэффициентов линейного расширения материала стенок мерника

Значение коэффициентов линейного расширения материала стенок мерника приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1 Значение коэффициентов линейного расширения материала стенок мерника

Материал	$\alpha_m, 1/^\circ\text{C}$
Сталь углеродистая	$11,2 \cdot 10^{-6}$
Сталь легированная	$11,0 \cdot 10^{-6}$
Сталь нержавеющая	$16,6 \cdot 10^{-6}$
Латунь	$17,8 \cdot 10^{-6}$
Алюминий	$24,5 \cdot 10^{-6}$
Медь	$17,4 \cdot 10^{-6}$
Примечание – Если в технической документации на мерник приведены значения α_m , то для расчетов используют приведенные в технической документации значения.	