

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ - директор
ФБУ «Челябинский ЦСМ»

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Михайлов А.И

23 2015г.

МИСИ-01-2015-20

Контейнеры-цистерны УСТ 94653А

Методика поверки

C.P. 61395-15

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения	3
2. Нормативные ссылки	3
3. Требования к методике поверки	3
4. Требования безопасности и квалификации поверителей	4
5. Условия поверки	4
6. Внешний осмотр (подготовка к поверке)	4
7. Проверка герметичности КЦ	5
8. Измерение вместимости и определение погрешности цистерны	5
9. Проверка работоспособности воздухоотводящего устройства	8
10. Проверка полноты слива жидкости самотеком	8
11. Оформление результатов поверки	8
Приложение А. Значения коэффициента объёмного расширения (К)	9
Приложение Б. Значения коэффициентов N_t , N_0 учитывающих объемные расширения КЦ и эталонных мерников в зависимости от температуры	9
Приложение В. Определение расхода поверочной жидкости	10

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на контейнеры - цистерны УСТ 94651А (далее- КЦ), (согласно ТУ 3177 – 029 – 53838447 - 2010) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками – 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на нормативные документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

ГОСТ 9392-89	Уровни рамные и брусковые. Технические условия
ГОСТ 28498-90	Термометры жидкостные, стеклянные
ГОСТ 12.0.004-90	Организация обучения безопасности труда
ПР 50.2.006-94	Порядок проведения поверки средств измерений

3 Требования к методике поверки

3.1 Операции поверки

Операции при проведении поверки выполняют согласно таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции проводимых при первичной и периодической поверках	№ пункта методики
Внешний осмотр	6
Проверка герметичности КЦ	7
Измерение вместимости и определение погрешности цистерны	8
Проверка работоспособности воздухоотводящего устройства	9
Проверка полноты слива жидкости самотеком	10
Оформление результатов поверки	11

3.2 Средства поверки

3.2.1. При проведении поверки КЦ применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки в зависимости от метода:

- мерники шкальные 1-го разряда вместимостью 100 или 200 дм³ ценой деления шкалы 0,5 дм³;
- эталонные мерники 2-го разряда вместимостью 200; 500; 1000; 2000 и 5000 дм³;
- при измерении КЦ объемным методом (шестеренчатый, лопастной, турбинный и др.) с непосредственным отсчетом объема воды в кубических дециметрах или с импульсным выходом по ГОСТ 28066-89. Основная относительная погрешность не более ± 0,15 %;
- уровень брусковый (ГОСТ 9392-89);
- термометр с ценой деления шкалы 0,5 °C, диапазон измерений от 0 °C до плюс 50 °C (ГОСТ 28498-90);
- секундомер 3-го класса, цена деления шкалы 0,2 с;
- вспомогательная (промежуточная) тара вместимостью не менее 200 дм³;
- поверочная жидкость – вода по ГОСТ 2761-84, качественные показатели воды должны соответствовать требованию ГОСТ 2874-82.
- колба, класс точности 2
- термометр с ценой деления шкалы не более 0,5 °C и диапазоном измерений температуры от 0 °C до плюс 50 °C по ГОСТ 28498;

Примечание:

а) Допускается в качестве поверочной жидкости использовать жидкость, состоящую из 80 % топлива дизельного ГОСТ 305-82 и 20 % масла консервационного К-17 ГОСТ 10877-76.

б) Допускается использование других средств измерений, с характеристиками не уступающими указанным и прошедших поверку. Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования безопасности и квалификации поверителей

4.1 К поверке должны быть допущены лица, изучившие требования технической документации на КЦ и средств измерений применяемых при поверке, а так же прошедшее обучение и инструктаж по технике безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

4.2 При подготовке и во время проведения поверочных операций, необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудования средств измерений, а так же руководства по эксплуатации КЦ.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура поверочной жидкости и окружающей среды 20 ± 10 °C;
- относительная влажность воздуха до 98 %;
- изменение температуры жидкости за время поверки, не более 5 °C.

6 Внешний осмотр (подготовка к поверке)

6.1 Провести внешний осмотр КЦ. При внешнем осмотре убедится в том, что:

- маркировка и комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения, она должна быть чистой, без осадков грязи, остатков нефтепродуктов и масел. В случае необходимости ее промывают поверочной жидкостью (водой), влияющие на работу КЦ;
- исправны лестницы, подножки и площадки обслуживания.

6.2 Перед проведением поверки КЦ, необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- заземлить КЦ;
- подготовлиают ровную горизонтальную площадку (бетонную, деревянную или металлическую) с углом наклона не более 1 ° и размерами, достаточными для установки КЦ при поверке.
- цистерну наполнить жидкостью до указателя уровня налива;
- проверить герметичность трубопроводов сливных коммуникаций;
- измерить температуру жидкости в цистерне на глубине половины высоты КЦ через ее горловину после выдержки термометра на этой глубине и в горловине мерника в течение 1-3 мин. При этом показания термометра снимают, удерживая нижнюю часть термометра в поверочной жидкости;
- смочить жидкостью мерник и промежуточную тару;
- наполнить жидкостью раздаточную систему и установить требуемый расход;
- установить раздаточный рукав в горловину промежуточной тары;
- закрыть сливной кран промежуточной тары.

7 Проверка герметичности КЦ

7.1 Проверка герметичности КЦ проводиться следующим образом: КЦ наполняют поверочной жидкостью до указателя налива и выдерживают в таком состоянии в течении 15 мин. Визуально осматривают места соединений, уплотнений и наружную поверхность цистерны КЦ.

КЦ считается герметичной, если при визуальном осмотре в местах соединений, уплотнений и на ее поверхности не будет выявлено наличие течи (каплепадений), влаги. Затем сливают поверочную жидкость (в том числе и из отстойника) после слива краны выдерживают открытыми в течении 1,5 мин. на слив капель со стенок цистерны КЦ.

8 Измерение вместимости и определение погрешности цистерны

8.1 Измерение вместимости КЦ объемным методом с применением мерников

Вместимость КЦ измеряют с помощью эталонных мерников 2-го разряда в последовательности:

- проверяют, закрыт ли нижний (донный) клапан или сливной кран и кран отстойника (при их наличии);
- заполняют эталонные мерники (далее - мерники) и шкальный мерник поверочной жидкостью;
- измеряют температуру поверочной жидкости в мерниках в соответствии с 6.2. За начальную температуру поверочной жидкости в КЦ принимают температуру поверочной жидкости в мерниках при наливе в КЦ первой дозы поверочной жидкости;
- сливают поверочную жидкость из мерников ;
- выдерживают открытыми сливные краны мерников на слив капель в течение полутора минут;
- операцию по наполнению мерников поверочной жидкостью и сливу ее в КЦ повторяют до тех пор, пока уровень поверочной жидкости в КЦ (или секции КЦ) не будет близок к указателю уровня налива;
- выдерживают КЦ с поверочной жидкостью в течение пяти минут;
- проверяют уровень поверочной жидкости в горловине КЦ. Если уровень поверочной жидкости будет ниже указателя уровня налива, то с помощью шкального мерника (или эталонных стеклянных колб, или измерительных цилиндров) доливают поверочную жидкость до верхней плоскости полки указателя уровня налива в горловине (далее - до указателя уровня налива).

Действительную вместимость КЦ, установленную при поверке $V_{д1}$, дм³, вычисляют по формуле:

$$V_{д1} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_i$$

где $V_1, V_2, V_3 \dots V_i$ - объемы поверочной жидкости, измеренные с помощью эталонных и шкальных мерников или эталонных колб и измерительных цилиндров, дм³;

Далее измеряют температуру поверочной жидкости в КЦ в соответствии с 6.2. При этом разность температур поверочной жидкости, измеренных в мерниках, не должна превышать 2 °C.

- сливают поверочную жидкость из КЦ, в том числе из ее отстойника

Относительную погрешность КЦ δ_1 , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_1 = \frac{V_d - V_{d1}}{V_{d1}} \cdot 100 \%$$

где V_d - действительная вместимость цистерны, указанная на маркировочной табличке КЦ.

V_{d1} - действительная вместимость КЦ, установленная при поверке

Полученное значение относительной погрешности КЦ должно находиться в пределах $\pm 0,4 \%$.

Если эталонные мерники и КЦ изготовлены из разных материалов и температура в КЦ при поверке отличается от температуры 20 °C, то вместимость КЦ, приведенную к вместимости при температуре при 20 °C V_{d1} , дм³, вычисляют по формуле:

$$V_{t1} = N_t \cdot N_0 \cdot V_{d1}$$

где N_t - коэффициент, предназначенный для приведения вместимости КЦ к температуре 20 °C, вычисляемый по формуле:

$$N_t = \frac{1}{1 + \beta_t \cdot (t - 20)}$$

N_0 - коэффициент, учитывающий изменение вместимости эталонных мерников в зависимости от температуры и вычисляемый по формуле:

$$N_0 = \frac{1}{1 - \beta_m \cdot (t - 20)}$$

где β_t, β_m - коэффициенты объемного расширения материалов КЦ и эталонных мерников, 1/ °C.

Значения коэффициентов N_t, N_0 представлены в таблице 4 (приложении Б)

Относительную погрешность КЦ δ_2 , %, действительная вместимость которой приведена к вместимости при температуре 20 °C, вычисляют по формуле:

$$\delta_2 = \frac{V_d - V_{t1}}{V_{t1}} \cdot 100 \%$$

Полученное значение относительной погрешности КЦ должно находиться в пределах $\pm 0,4 \%$

8.2 Измерение вместимости КЦ проводят объемным методом с применением счетчиков жидкости.

Перед поверкой проводят следующие подготовительные работы:

- проверяют положение нижнего (донного) клапана или клапана отстойника (при наличии) кранов. Они должны быть закрыты
- КЦ подготавливают к поверке в соответствии с п. 6.2, а счетчик жидкости и эталонный мерник - в соответствии с техническими документами на них, утвержденными в установленном порядке
- систему измерения наполняют поверочной жидкостью, промывают и испытывают ее на герметичность под рабочим давлением в соответствии с п. 7
- определяют расход поверочной жидкости в соответствии с приложением В

Вместимость КЦ измеряют в последовательности:

- опускают шланг вовнутрь КЦ
- записывают показание счетчика жидкости (q_H) или (N_H)
- наполняют КЦ поверочной жидкостью до указателя уровня налива
- записывают вторично показание счетчика жидкости (q_k) или N_k
- измеряют температуру поверочной жидкости в КЦ

Действительную вместимость КЦ, установленную при поверке V_{d2} , дм³, вычисляют по формуле

$$V_{d2} = (q_k - q_H)$$

где q_k – первичное показание счетчика жидкости,

q_H – вторичное показание счетчика жидкости.

или

$$V_{d2} = \frac{(N_k - N_H)}{K_p}$$

где K_p - коэффициент преобразования счетчика жидкости, имп/дм³.

Значение действительной вместимости КЦ, вычисленное по формуле должно находиться в пределах, указанных в ТД на КЦ.

Относительную погрешность КЦ δ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{V_d - V_{d2}}{V_{d2}} \cdot 100 \%$$

где V_d - действительная вместимость цистерны, указанная на маркировочной табличке КЦ.

V_{d2} - действительная вместимость КЦ, установленная при поверке

Если температура испытуемой жидкости в КЦ отличается от температуры 20 °C, то вместимость КЦ приведенную к 20 °C V_t , дм³, рассчитывают по формуле:

$$V_t = N_t \cdot V_{d2}$$

где N_t – коэффициент, предназначенный для приведения вместимости КЦ к температуре 20 °C.

Относительную погрешность КЦ приведённой к 20 °С, вычисляют по формуле:

$$\delta_4 = \frac{V_d - V_r}{V_r} \cdot 100 \%$$

Полученное значение относительной погрешности КЦ должно находиться в пределах $\pm 0,4 \%$

9 Проверка работоспособности воздухоотводящего устройства

Ненаполненный КЦ устанавливают на площадке с углом наклона 3° и наполняют поверочной жидкостью до указателя уровня налива. Угол наклона проверяют с помощью уровня по ГОСТ 9392-89 или нивелира с рейкой по ГОСТ 10528-90. Наполняют КЦ, установленную на площадку поверочной жидкостью до указателя уровня налива. Затем КЦ устанавливают на горизонтальную площадку и выдерживают в течение 5 мин после чего проверяют уровень поверочной жидкости в горловине КЦ. Значение изменения уровня поверочной жидкости в горловине КЦ Δh , мм, не должно превышать результата вычисления по формуле

$$\Delta h = 0,0262 \cdot l_r$$

где l_r – длина стороны прямоугольной горловины, направленной вдоль продольной оси КЦ, мм.

После вышеперечисленных операций КЦ в составе с транспортным средством совершают автопробег по дороге с грунтовым покрытием в течение 5 мин или проводят 3-4 резких торможения при скорости КЦ 10 - 15 км/ч в течение 5 мин. Затем КЦ устанавливают на горизонтальную плоскость с углом наклона не более 1°, выдерживают в течение 5 мин и проверяют уровень поверочной жидкости в горловине.

Объем поверочной жидкости, соответствующий снижению ее уровня относительно указателя уровня, должен быть не более 0,1 % номинальной вместимости КЦ.

При этом объем поверочной жидкости, доливаемый до указателя уровня, определяют с помощью стеклянных эталонных колб или измерительных цилиндров.

10 Проверка полноты слива жидкости самотеком

Наполненный поверочной жидкостью до мерного угольника КЦ устанавливают на горизонтальную площадку с углом наклона не более 1°. Открывают сливной кран и сливают поверочную жидкость из КЦ, в том числе из ее отстойника. Закрывают краны. Затем КЦ устанавливают на площадке с углом наклона 3° или на подъемных устройствах, обеспечивающих угол наклона 3°. Открывают краны и сливают остаток поверочной жидкости из КЦ (в том числе из отстойника) затем измеряют объем этого остатка. Значение объема остатка поверочной жидкости, слитого из КЦ ΔV , дм³, не должно превышать результата вычисления по формуле:

$$\Delta V = 1 \cdot 10^{-3} V_{\text{ном}}$$

где $V_{\text{ном}}$ – номинальная вместимость КЦ, дм³

11 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки КЦ, знак поверки наносится на табличку КЦ, указанной эксплуатационной документации. Результаты поверки заносят в «Свидетельство о поверке» КЦ.

В случае отрицательных результатов поверки КЦ, оформляется извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Приложение А

Значения коэффициента объёмного расширения (K) представлены в таблице 3.

Таблица 3

Вид поверочного топлива	Значение коэффициента (K), $1/{}^{\circ}\text{C}$
Керосин	0,0009
Дизельное топливо	0,0008
Бензин	0,0012

Приложение Б (справочное)

Значения коэффициентов N_t , N_0 учитывающих объемные расширения КЦ и эталонных мерников в зависимости от температуры

Таблица 4

Temperatura воды в КЦ, $t, {}^{\circ}\text{C}$	Значение N_t для КЦ из		Значение N_0 для эталонных мерников из		
	стали	алюминия	стали	меди	алюминия
10	1,0003	1,0007	0,9997	0,9995	0,9993
11	1,0003	1,0006	0,9997	0,9996	0,9994
12	1,0003	1,0006	0,9997	0,9996	0,9994
13	1,0002	1,0005	0,9998	0,9997	0,9995
14	1,0002	1,0004	0,9998	0,9997	0,9996
15	1,0002	1,0004	0,9998	0,9998	0,9997
16	1,0001	1,0003	0,9999	0,9998	0,9997
17	1,0001	1,0002	0,9999	0,9999	0,9998
18	1,0001	1,0001	0,9999	0,9999	0,9999
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	1,0000	0,9999	1,0000	1,0001	1,0001
22	0,9999	0,9999	1,0001	1,0001	1,0001
23	0,9999	0,9998	1,0001	1,0002	1,0002
24	0,9999	0,9997	1,0001	1,0002	1,0003
25	0,9998	0,9996	1,0002	1,0003	1,0004
26	0,9998	0,9996	1,0002	1,0003	1,0004
27	0,9998	0,9995	1,0002	1,0004	1,0005
28	0,9997	0,9994	1,0003	1,0004	1,0006
29	0,9997	0,9994	1,0003	1,0005	1,0006
30	0,9997	0,9993	1,0003	1,0005	1,0007

Приложение В (рекомендуемое)

Определение расхода поверочной жидкости

Объем поверочной жидкости, проходящий через счетчик жидкости при определении ее расхода, может быть измерен эталонным мерником или турбинным преобразователем расхода

В случае применения эталонного мерника (см. рисунок 1):

- открывают вентиль 10 и краны 11, 13, пропускают поверочную жидкость через эталонный мерник 12 и сливают в трубопровод 14;
- измеряют секундомером время, в течение которого стрелка указателя счетчика жидкости сделает не менее одного оборота (ролик счетного механизма счетчика с непосредственным отсчетом объема поверочной жидкости в кубических дециметрах поворачивается на один оборот), или число импульсов, зарегистрированных счетным механизмом, составит не менее 1000 импульсов (для счетчиков жидкости с импульсным выходом);
- выдерживают открытый кран 13 на слив капель в течение полутора минут и после этого кран 13 закрывают.

Расход поверочной жидкости Q $\text{дм}^3/\text{с}$, вычисляют по формулам:

- в случае применения счетчика жидкости, выходным сигналом которого является объем поверочной жидкости, по формуле:

$$Q = \frac{q_k - q_n}{t} \quad (1)$$

- в случае применения счетчика жидкости с импульсным выходом по формуле:

$$Q = \frac{N_k - N_n}{t \cdot K_n} \quad (2)$$

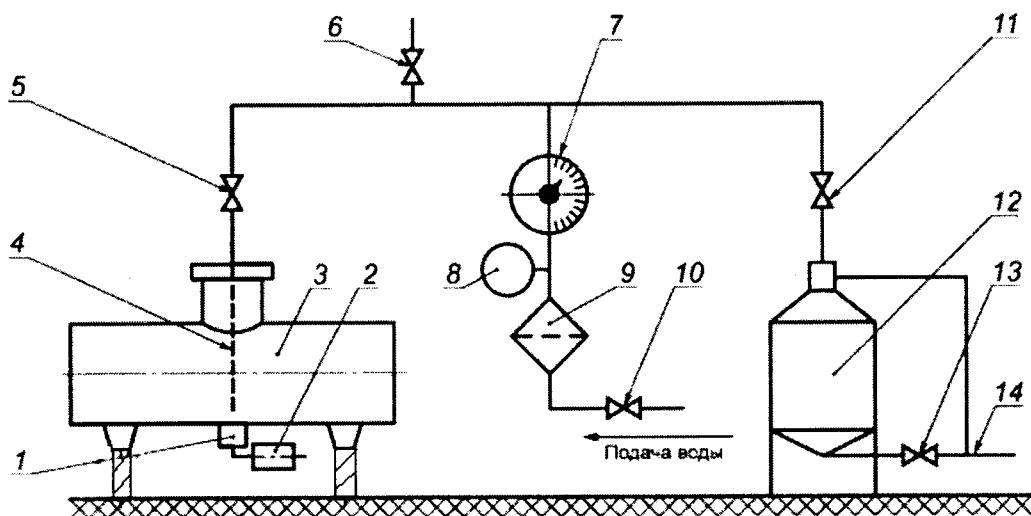
где q_k , N_k – показания счетчика жидкости, соответствующие концу отсчета времени, дм^3 , имп;

q_n , N_n – показания счетчика жидкости, соответствующие началу отсчета времени, дм^3 , имп.;

t – время, определенное по секундомеру, с;

K_n – коэффициент преобразования счетчика жидкости, значение которого указано на шкале счетного механизма конкретного счетчика жидкости.

При этом значение расхода поверочной жидкости, определенное по формулам (1) или (2), должно быть равно значению номинального расхода счетчика, указанному в его паспорте. Допускается отклонение значения расхода поверочной жидкости от значения номинального расхода счетчика не более чем на $\pm 2\%$. Если это условие не выполнено, то с помощью вентиля 10 (рисунок 1) изменяют значение расхода поверочной жидкости и, повторяя операции, изложенные выше, устанавливают требуемое значение расхода.

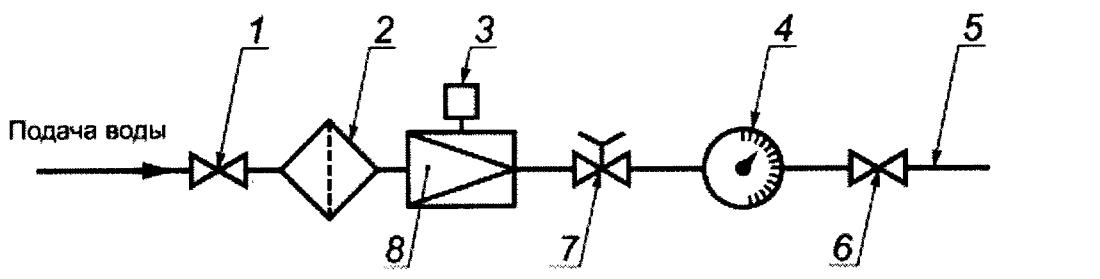


1 - нижний (донный) клапан; 2 - гидросистема слива; 3 - КЦ; 4 - шланг; 5, 6, 11, 13 - краны; 7 - счетчик жидкости; 8 - манометр; 9 - фильтр; 10 - вентиль; 12 - эталонный мерник; 14 - сливной трубопровод

Рисунок 1 - Схема измерения вместимости КЦ при поверке объемным методом с применением счетчика жидкости

В случае применения турбинного преобразователя расхода (рисунок 2):

- турбинный преобразователь расхода (ТПР) включают в работу, настраивают и проверяют на герметичность в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на него;
- открывают вентили 1 и 6 и пропускают поверочную жидкость через ТПР и счетчик жидкости 4 в сливной трубопровод 5;
- измеряют секундомером время, в течение которого число импульсов, зарегистрированных счетным механизмом счетчика жидкости 4, составит не менее 1000 импульсов;
- фиксируют показания указателя расхода 3 ТПР;
- закрывают вентили 1 и 6.



1, 6 - вентили; 2 - фильтр; 3 - указатель расхода; 4 - счетчик жидкости; 5 - сливной трубопровод; 7 - регулятор расхода; 8 - ТПР

Рисунок 2 - Схема определения расхода поверочной жидкости при использовании ТПР

При этом значение расхода поверочной жидкости должно быть равно значению номинального расхода счетчика, указанному в его паспорте. Допускается отклонение значения расхода поверочной жидкости от значения номинального расхода счетчика не более чем на $\pm 2\%$. Если это условие не выполнено, то, повторяя вышеуказанные операции, регулятором расхода 7 устанавливают значение расхода поверочной жидкости, соответствующее выше указанному условию.