

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

А.С. Тайбинский

2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

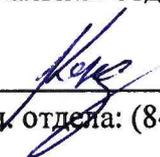
СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ МАССЫ  
НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ

VJLM-80H

Методика поверки

МП 0684-7-2017

Начальник отдела НИО-7

  
А.В. Кондаков  
Тел. отдела: (843) 272-54-55

Казань 2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н (далее – ВJLM-80Н), предназначенные для автоматического измерения массы нефтепродуктов в резервуарах.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки ВJLM-80Н должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости	6.3	Да	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости на месте эксплуатации	6.4	Нет	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды	6.5	Да	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды на месте эксплуатации	6.6	Нет	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости	6.7	Да	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости на месте эксплуатации	6.8	Нет	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости	6.9	Да	Да
Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости на месте эксплуатации	6.10	Нет	Да
Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов	6.11	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки ВJLM-80Н должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки.

2.1.1 Рабочий эталон единицы уровня жидкости 1 разряда в диапазоне значений от 0 до 23 м по ГОСТ 8.477-82 (далее – эталон уровня).

2.1.2 Рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 (далее – рулетка с грузом).

2.1.3 Рабочий эталон единицы температуры 3 разряда в диапазоне значений от минус 40 до плюс 50 °С по ГОСТ 8.558-2009 (далее – эталон температуры).

2.1.4 Рабочий эталон единицы плотности 1 разряда по ГОСТ 8.024-2002 (автоматический или лабораторный плотномер). Диапазон измерений от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более 0,1 кг/м<sup>3</sup>.

2.1.5 Поверочные жидкости: изооктан по ГОСТ 12433-83 (номинальное значение плотности 692 кг/м<sup>3</sup>), Изопропиловый спирт по ГОСТ 9805-84 (номинальное значение плотности 786 кг/м<sup>3</sup>), масло трансформаторное ГК по ТУ 38.1011025-85 (номинальное значение плотности 856,0 кг/м<sup>3</sup>), дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72 (номинальное значение плотности 998 кг/м<sup>3</sup>).

2.1.6 Плотномер ПЛОТ-ЗБ-1Р (ПЛОТ-ЗБ-1П), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup>, по [1] (далее – переносной плотномер).

2.1.7 Термопреобразователь сопротивления платиновый эталонный. Диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 100 °С, абсолютная погрешность измерения не более  $\pm 0,03$  °С.

2.1.8 Мегаомметр по ГОСТ 22261-94.

2.1.9 Вольтметр по ГОСТ 22261-94.

2.1.10 Климатическая камера с диапазоном задания температуры от минус 40 до плюс 50 °С.

2.1.11 Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112-78.

2.1.12 Психрометр аспирационный по [2].

2.1.13 Барометр-анероид БАММ-1.

2.2 Средства поверки должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Типы применяемых средств поверки должны быть утверждены в соответствии [3], внесены в Госреестр средств измерений (СИ), поверены в соответствии с [4] и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Поверку ВJLM-80Н проводит лицо, прошедшее обучение на курсах повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

3.2 К поверке допускают лица, изучившие настоящий документ, эксплуатационную документацию на ВJLM-80Н и средства поверки, а также прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

3.3 Соблюдать требования правил техники безопасности, указанные в технической документации наверяемое средство измерений, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Предоставляемые на поверку ВJLM-80Н комплектуются (по требованию поверителя) следующими документами:

- настоящей методикой поверки, утвержденной в установленном порядке;
- эксплуатационной и технической документацией;
- протоколами предшествующей поверки.

4.2 При поверке соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, при поверке в лаборатории от плюс 15 до плюс 25 °С;
- температура окружающего воздуха, при поверке на месте эксплуатации от плюс 1 до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети  $220 \pm 22$  В;
- частота питающей сети  $50 \pm 0,5$  Гц;
- отсутствие внешних вибраций;
- отсутствие внешних магнитных полей.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготавливают поверяемые средства измерений и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выдерживают поверяемые средства измерений и средства поверки в течение 4-х ч в условиях, указанных в п 4.2;
- проверяют наличие, комплектность и состояние эксплуатационных документов;
- проверяют соблюдение условий п 4.2.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие ВJLM-80Н требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид ВJLM-80Н и препятствующих проведению поверки;
- целостность шнуров электропитания и кабелей.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Фиксируют, заземляют и включают ВJLM-80Н в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2 Выдерживают ВJLM-80Н во включенном состоянии не менее 30 минут.

6.2.3 Считывают показания уровня, температуры и плотности жидкости с ВJLM-80Н в соответствии с руководством по эксплуатации. Результаты опробования считаются положительными, если корректно отображаются все значения.

6.2.4 Определение идентификационных данных встроенного ПО ВJLM-80Н проводят при включении питания ВJLM-80Н.

Определение идентификационных данных внешнего ПО ВJLM-80Н проводят при запуске программного обеспечения «TankStar».

Идентификационные данные сервисного ПО ВJLM-80Н отображаются в окне программного обеспечения «Servo liquid level gauge ВJLM-80Н».

### 6.3 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости

6.3.1 Определение погрешности измерений уровня жидкости проводят на эталоне уровня в пяти контрольных точках рабочего диапазона канала измерений уровня ВJLM-80Н при прямом и обратном ходе.

6.3.2 Включают ВJLM-80Н и фиксируют на нем нулевую контрольную отметку по каналу измерений уровня жидкости.

6.3.3 Запускают на ВJLM-80Н режим измерения уровня жидкости.

6.3.4 Показания снимают не менее чем через 30 секунд после воспроизведения уровня жидкости.

6.3.5 Поправка на несоответствие показаний поверяемого канала измерения уровня и эталона уровня в нулевой контрольной отметке  $H_0$ , мм, вычисляют по формуле

$$H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (1)$$

где  $H_0^y$  – показание поверяемого канала измерений уровня, мм;

$H_0^э$  – показание эталона уровня, мм.

6.3.6 Уровень жидкости  $H_i^y$ , мм, измеренный каналом измерения уровня в  $i$ -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^y = (H_i^y)' - H_0, \quad (2)$$

где  $(H_i^y)'$  – показание поверяемого канала измерения уровня, мм;

$H_0$  – поправка, вычисляемая по формуле (1), мм.

6.3.7 Значение абсолютной погрешности измерений уровня  $\Delta H_i$ , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i = H_i^y - H_i^э, \quad (3)$$

где  $H_i^y$  – показание поверяемого канала измерений уровня ВJLM-80Н, вычисленное по формуле (2), мм;

$H_i^э$  – показание эталона уровня, мм.

6.3.8 За основную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение  $\Delta H_i$ .

6.3.9 Канал измерений уровня ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm(0,75+0,3(L-1))$  мм, где  $L$  – число полных и неполных метров измеренного уровня.

6.3.10 Результаты измерений уровня заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

### 6.4 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости на месте эксплуатации

6.4.1 Допускается проводить периодическую поверку канала измерений уровня ВJLM-80Н без демонтажа на месте эксплуатации при выполнении следующих условий:

- среда, где установлены ВJLM-80Н, соответствует требованиям эксплуатационной документации на ВJLM-80Н, и измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости;

- измеряемый продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление;

- поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной.

6.4.2 Определение погрешности измерений уровня жидкости на месте эксплуатации проводят при помощи рулетки с грузом в пяти контрольных точках рабочего диапазона измерений ВJLM-80Н.

6.4.3 Включают ВJLM-80Н и фиксируют на нем нулевую контрольную отметку по каналу измерений уровня жидкости.

6.4.4 Опускают рулетку с грузом через измерительный люк резервуара и по ее шкале фиксируют высоту поверхности раздела «жидкость – газовое пространство» (далее – высота пустого пространства).

6.4.5 Поправку на несоответствие показаний поверяемого средства измерений и эталонных средств измерений уровня в нулевой контрольной отметке  $\Delta H_0$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (4)$$

где  $H_0^y$  - показание канала измерений уровня ВJLM-80Н, мм;

$H_0^э$  - показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание – При применении рулетки с грузом за значение  $H_0^э$ , мм, принимают среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле:

$$H_0^э = H_б \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot (T_в^r - T_в^п) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^r)_i}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot (20 - T_в^r) \right], \quad (5)$$

где  $H_б$  - базовая высота резервуара, значение которой принимают по протоколу поверки резервуара, мм;

$\alpha_{ст}$  - температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$\alpha_s$  - температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки с грузом,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$T_в^п$  - температура воздуха при поверке резервуара, значение которой принимают по протоколу поверки резервуара,  $^\circ\text{C}$ ;

$T_в^r$  - температура воздуха при измерении высоты газового пространства,  $^\circ\text{C}$ ;

$H_0^r$  - высота газового пространства при  $i$ -м измерении, мм;

$m$  - число измерений высота газового пространства, принимаемое не менее пяти.

6.4.6 Повышают уровень жидкости до контрольной отметки, устанавливаемой по рулетке с грузом, затем уровень жидкости понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания средства измерений.

6.4.7 Уровень жидкости  $H_j^y$ , мм, измеренный каналом измерения уровня ВJLM-80Н в  $j$ -й контрольной отметке, с учетом поправки вычисляют по формуле:

$$H_j^y = \left( H_j^y \right)' - \Delta H_0, \quad (6)$$

где  $\left( H_j^y \right)'$  - показания поверяемого канала измерений уровня ВJLM-80Н, мм;

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3,... $n$ ;

$\Delta H_0$  - поправка, вычисляемая по формуле (4), мм.

6.4.8 Основную абсолютную погрешность канала измерения уровня ВJLM-80Н в  $j$ -й контрольной отметке  $\Delta H_j$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_j = H_j^y - H_j^g \quad (7)$$

где  $H_j^y$  - показание поверяемого канала измерений уровня ВJLM-80Н, мм;

$H_j^g$  - показание рулетки с грузом, мм, вычисляемо по формуле:

$$H_j^g = H_0 \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot \left( T_B^r - T_B^п \right) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m \left( H_j^r \right)_i}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot \left( 20 - T_B^r \right) \right], \quad (8)$$

где экспликация величин  $H_0, \alpha_{ст}, \alpha_s, T_B^п, T_B^r, H_0^r, m$  к формуле (5) приведена в примечании к 6.4.5.

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3, ...  $n$ ;

$n$  – число контрольных отметок, принимаемое не менее пяти.

6.4.9 За основную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение  $\Delta H_j$ .

6.4.10 Канал измерений уровня ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm(0,75+0,3(L-1))$  мм, где  $L$  – число полных и неполных метров измеренного уровня.

6.4.11 Результаты измерений уровня заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

## 6.5 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды

6.5.1 Определение погрешности измерений уровня подтоварной воды проводят на эталоне уровня в пяти контрольных точках рабочего диапазона канала измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н.

6.5.2 Включают ВJLM-80Н и фиксируют на нем нулевую контрольную отметку по каналу измерений уровня подтоварной воды.

6.5.3 Запускают на ВJLM-80Н режим измерения уровня подтоварной воды.

6.5.4 Заполняют эталон уровня индустриальным маслом на высоту 1 м и далее заполняют водой на высоту 0,025 м.

6.5.5 Подготавливают рулетку с грузом и наносят слой водочувствительной пасты на участок шкалы, в пределах которого будет находится участок границы раздела вода-масло.

6.5.6 Опускают рулетку с грузом в измерительную емкость эталона и по ее шкале фиксируют высоту поверхности границы раздела вода-масло.

6.5.7 Поправка на несоответствие показаний поверяемого канала ВJLM-80Н и рулетки с грузом в нулевой контрольной отметке  $H'_0$ , мм, вычисляют по формуле

$$H'_0 = H_0^{y'} - H_0^{z'} \quad (9)$$

где  $H_0^{y'}$  – показание поверяемого канала ВJLM-80Н, мм;

$H_0^{z'}$  – показание рулетки с грузом, мм.

6.5.8 Уровень границы раздела  $H_i^{z'}$ , мм, измеренный рулеткой с грузом в  $i$ -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^{z'} = (H_i^{z'})' - H'_0, \quad (10)$$

где  $(H_i^{z'})'$  – показание измерительной рулетки, мм;

$H'_0$  – поправка, вычисляемая по формуле (9), мм

6.5.9 Значение абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды  $\Delta H'_i$ , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H'_i = H_i^{y'} - H_i^{z'}, \quad (11)$$

где  $H_i^{y'}$  – показание поверяемого канала ВJLM-80Н, мм;

$H_i^{z'}$  – показание измерительной рулетки, вычисленное по формуле (10), мм.

6.5.10 За основную погрешность измерений уровня подтоварной воды принимают наибольшее значение  $\Delta H'_i$ .

6.5.11 Канал измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm 2$  мм.

6.5.12 Результаты измерений уровня подтоварной воды заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

## **6.6 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды на месте эксплуатации**

6.6.1 Допускается проводить периодическую поверку канала измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н без демонтажа на месте эксплуатации при выполнении следующих условий:

- среда, где установлены ВJLM-80Н, соответствует требованиям эксплуатационной документации на ВJLM-80Н, и измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости;

- измеряемый продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление;

- поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной;

- наличие подтоварной воды в резервуаре.

6.6.2 Определение погрешности измерений уровня подтоварной воды на месте эксплуатации проводят при помощи рулетки с грузом в трех контрольных точках равномерно распределенных по высоте уровня имеющейся подтоварной воды.

6.6.3 Включают ВJLM-80Н и фиксируют на нем нулевую контрольную отметку по каналу измерений уровня подтоварной воды.

6.6.4 Подготавливают рулетку с грузом и наносят слой водочувствительной пасты на участок шкалы, в пределах которого будет находиться участок границы раздела «нефтепродукт-вода».

6.6.5 Опускают рулетку с грузом через измерительный люк резервуара и по ее шкале фиксируют высоту поверхности раздела «нефтепродукт-вода» - расстояние до поверхности подтоварной воды.

6.6.6 Поправку на несоответствие показаний поверяемого средства измерений и эталонных средств измерений уровня в нулевой контрольной отметке  $\Delta H'_0$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H'_0 = H'_0{}^y - H'_0{}^z, \quad (12)$$

где  $H'_0{}^y$  - показание канала измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н, мм;

$H'_0{}^z$  - показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание – При применении рулетки с грузом за значение  $H'_0{}^z$ , мм, принимают среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле:

$$H'_0{}^z = H_6 \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot (T_B^r - T_B^п) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^{r_i})}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^r) \right], \quad (13)$$

где  $H_6$  - базовая высота резервуара, значение которой принимают по протоколу поверки резервуара, мм;

$\alpha_{ст}$  - температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$\alpha_s$  - температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки с грузом,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$T_B^п$  - температура воздуха при поверке резервуара, значение которой принимают по протоколу поверки резервуара,  $^\circ\text{C}$ ;

$T_B^r$  - температура воздуха при измерении,  $^\circ\text{C}$ ;

$H_0^{r_i}$  - расстояние до поверхности подтоварной воды при  $i$ -м измерении, мм;

$m$  - число измерений расстояния до поверхности подтоварной воды, принимаемое не менее пяти.

6.6.7 Повышают уровень подтоварной воды до контрольной отметки, устанавливаемой по рулетке с грузом, затем уровень подтоварной воды понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания средства измерений.

6.6.8 Уровень подтоварной воды  $H_j^y$ , мм, измеренный каналом измерения уровня подтоварной воды ВJLM-80Н в  $j$ -й контрольной отметке, с учетом поправки вычисляют по формуле:

$$H_j^y = (H_j^y)' - \Delta H'_0, \quad (14)$$

где  $(H_j^y)'$  - показания поверяемого канала измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н, мм;

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3,...n;

$\Delta H_0$  - поправка, вычисляемая по формуле (12), мм.

6.6.9 Основную абсолютную погрешность канала измерения уровня подтоварной воды ВJLM-80Н в  $j$ -й контрольной отметке  $\Delta H_j'$ , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_j' = H_j^y - H_j^э \quad (15)$$

где  $H_j^y$  - показание поверяемого канала измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н, мм;

$H_j^э$  - показание рулетки с грузом, мм, вычисляемо по формуле:

$$H_j^э = H_6 \left[ 1 + \alpha_{ст} \cdot (T_B^r - T_B^п) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_j^{r'})_i}{m} \cdot \left[ 1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^r) \right], \quad (16)$$

где экспликация величин  $H_6$ ,  $\alpha_{ст}$ ,  $\alpha_s$ ,  $T_B^п$ ,  $T_B^r$ ,  $H_0^r$ ,  $m$  к формуле (13) приведена в примечании к 6.6.6.

$j$  – номер контрольной отметки, принимаемый из ряда: 1,2,3, ... n;

$n$  – число контрольных отметок, принимаемое не менее пяти.

6.6.10 За основную погрешность измерений уровня подтоварной воды принимают наибольшее значение  $\Delta H_j'$ .

6.6.11 Канал измерений уровня подтоварной воды ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm 2$  мм.

6.6.12 Результаты измерений уровня подтоварной воды заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

### 6.7 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости

6.7.1 Определение погрешности канала измерений температуры жидкости ВJLM-80Н проводят при помощи эталона температуры.

6.7.2 Эталон температуры и датчик температуры ВJLM-80Н помещают в климатическую камеру в непосредственной близости друг к другу.

6.7.3 Для определения погрешности измерений температуры поочередно задают следующие значения температуры:

-40, -20, 0, 20, 40, 50 °С.

6.7.4 Средства измерений выдерживают при заданной установившейся температуре в течение 20-30 мин, после чего считывают показания с эталона температуры и датчика температуры ВJLM-80Н при помощи пульта для снятия показаний.

6.7.5 Определяют абсолютную погрешность канала измерений температуры ВJLM-80Н по формуле:

$$\Delta t = (t_v - t_o) \quad (17)$$

где  $t_v$  - значение температуры, измеренное датчиком температуры ВJLM-80Н, °С;

$t_o$  - значение температуры, измеренное эталоном температуры, °С.

6.7.6 За основную погрешность измерений температуры жидкости принимают наибольшее значение  $\Delta t$ .

6.7.7 Канал измерений температуры ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm 0,2$  °С.

6.7.8 Результаты измерений температуры жидкости заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении В

#### **6.8 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости на месте эксплуатации**

6.8.1 Допускается проводить периодическую поверку канала измерений температуры ВJLM-80Н без демонтажа на месте эксплуатации при выполнении следующих условий:

- среда, где установлены ВJLM-80Н, соответствует требованиям эксплуатационной документации на ВJLM-80Н, и измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости;

- измеряемый продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление.

6.8.2 Определение погрешности измерений температуры на месте эксплуатации проводят при помощи эталона температуры на трех уровнях жидкости в резервуаре:

- верхнего – на 250 мм ниже поверхности нефтепродукта;

- среднего – с середины высоты столба нефтепродукта;

- нижнего – с высоты нижнего среза приемно-раздаточного патрубка (хлопушки)

по внутреннему диаметру.

6.8.3 Опускают датчик температуры ВJLM-80Н и чувствительный элемент эталона температуры на необходимый уровень (верхний, средний, нижний) и выдерживают 20-30 минут, после чего считывают показания с эталона температуры и датчика температуры ВJLM-80Н.

6.8.4 Определяют абсолютную погрешность канала измерений температуры ВJLM-80Н по формуле (17), °С.

6.8.5 За основную погрешность измерений температуры жидкости принимают наибольшее значение  $\Delta t$ .

6.8.6 Канал измерений температуры жидкости ВJLM-80Н считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают  $\pm 0,2$  °С.

6.8.7 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении В.

#### **6.9 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости**

6.9.1 Определение абсолютной погрешности канала измерения плотности ВJLM-80Н, производят путем сравнения результата измерения плотности поверочной жидкости датчиком плотности ВJLM-80Н с результатом измерения плотности поверочной жидкости лабораторным плотномером при одной и той же температуре.

6.9.2 Закрепляют ВJLM-80Н на стойке, с помощью сервопривода отпускают датчик плотности в емкость с поверочной жидкостью.

6.9.3 После стабилизации температуры поверочной жидкости (изменение не более 0,05 °С за 30 минут) проводят измерение плотности и температуры датчиком плотности ВJLM-80Н отбирают пробу поверочной жидкости для лабораторного плотномера и проводят измерения.

6.9.4 Погрешность канала измерения плотности ВJLM-80Н определяют по формуле:

$$\Delta \rho = \rho - D, \quad (18)$$

где  $\rho$  – показания датчика плотности ВJLM-80Н, кг/м<sup>3</sup>,  
 $D$  – показания лабораторным плотномером, кг/м<sup>3</sup>.

6.9.5 Вышеуказанные операции повторяют в трех точках диапазона измерений, соответствующих началу (с допустимым отклонением +50 кг/м<sup>3</sup>), середине (с допустимым отклонением  $\pm 50$  кг/м<sup>3</sup>) и концу (с допустимым отклонением - 100 кг/м<sup>3</sup>) диапазона измерений с помощью трех поверочных жидкостей.

6.9.6 Перед заполнением очередной поверочной жидкости емкость промывают и сушат.

6.9.7 Канал измерения плотности ВJLM-80Н считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности, вычисленное по формуле (18), в каждой точке диапазона измерений не превышает  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup>.

6.9.8 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Г.

#### **6.10 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости на месте эксплуатации**

6.10.1 Допускается проводить периодическую поверку канала измерений плотности ВJLM-80Н без демонтажа на месте эксплуатации при выполнении следующих условий:

- среда, где установлены ВJLM-80Н, соответствует требованиям эксплуатационной документации на ВJLM-80Н, и измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости;

- измеряемый продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление.

6.10.2 Определение абсолютной погрешности канала измерения плотности ВJLM-80Н, производят путем сравнения результата измерения плотности поверочной жидкости датчиком плотности ВJLM-80Н с результатом измерения плотности поверочной жидкости переносным плотномером на трех уровнях жидкости в резервуаре:

- верхнего – на 250 мм ниже поверхности нефтепродукта;
- среднего – с середины высоты столба нефтепродукта;
- нижнего – с высоты нижнего среза приемно-раздаточного патрубка (хлопушки)

по внутреннему диаметру.

6.10.3 Опускают датчик плотности ВJLM-80Н и чувствительный элемент переносного плотномера на необходимый уровень (верхний, средний, нижний) и выдерживают 20-30 минут, после чего считывают показания с переносного плотномера и датчика плотности ВJLM-80Н.

6.10.4 Определяют абсолютную погрешность канала измерений плотности ВJLM-80Н по формуле (18), кг/м<sup>3</sup>.

6.10.5 Канал измерения плотности ВJLM-80Н считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности, вычисленное по формуле (18), в каждой точке измерений не превышает  $\pm 0,9$  кг/м<sup>3</sup>.

6.10.6 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Д.

#### **6.11 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов косвенным методом статических измерений**

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов при косвенном методе статических измерений не превышают значений:

- $\pm 0,50$  % при массе нефтепродукта 200 т и более;

- $\pm 0,65$  % при массе нефтепродукта до 200 т;

при условии, что каналы измерений уровня жидкости, уровня подтоварной воды, температуры жидкости и плотности жидкости не превышают значений, указанных в

эксплуатационной документации на систему измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

7.1 При проведении поверки составляют протокол с указанием всех значений результатов измерений.

7.2 Положительные результаты поверки системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке в соответствии с порядком, установленным приказом Минпромторга [4].

7.3 Отрицательные результаты поверки системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н оформляются согласно приказу Минпромторга [4].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

**Форма протокола поверки канала измерений уровня жидкости системы  
измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из**

**Наименование средства измерений:**

**Тип, модель, изготовитель:**

**Заводской номер:**

**Владелец:**

**Предел измерения:**

**Наименование и адрес заказчика:**

**Методика поверки:**

**Место проведения поверки:**

**Поверка выполнена с применением:**

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Т а б л и ц а А.1

Показание поверяемого канала измерений уровня, мм		Показание эталона, мм		Основная погрешность, мм
при прямом ходе	при обратном ходе	при прямом ходе	при обратном ходе	

\_\_\_\_\_ должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма протокола поверки канала измерений уровня подтоварной воды системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из \_\_\_\_\_

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Т а б л и ц а Б.1

Показание поверяемого канала измерений уровня подтоварной воды, мм	Показание эталона, мм	Основная погрешность, мм

\_\_\_\_\_ должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Форма протокола поверки канала измерений температуры жидкости системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из \_\_\_\_\_

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Т а б л и ц а В.1

Показание поверяемого канала измерений температуры, °С	Показание эталона температуры, °С	Основная погрешность, °С

\_\_\_\_\_ должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Форма протокола поверки канала измерений плотности жидкости системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Т а б л и ц а Г.1

Жидкос ть	№	Показания канала измерений плотности		Показания эталона		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>
		температура жидкости, °С	плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>	температура жидкости, °С	плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>	
1	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
2	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
3	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

\_\_\_\_\_  
должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Форма протокола поверки канала измерений плотности жидкости системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах ВJLM-80Н на месте эксплуатации

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ Стр. из \_\_\_\_\_

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_ °С

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_ %

Т а б л и ц а Д.1

Показание поверяемого канала измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	Показание эталона плотности, кг/м <sup>3</sup>	Основная погрешность, кг/м <sup>3</sup>

\_\_\_\_\_ должность лица, проводившего поверку

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

Дата поверки \_\_\_\_\_

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Госреестр № 20270-12 Плотномеры ПЛОТ-3. ЗАО «Авиатех», г. Арзамас.
- [2] ТУ 25.1607.054-85 Психрометр аспирационный МВ-4-М, МВ-4-2М, М-34, М-34-М.
- [3] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1081 от 30.11.2009 Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения.
- [4] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1815 от 02.06.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.