

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

« 01 » 2014 г.

г.

Установки влагомерные УКПВ модели Т, С

Методика поверки

2302- 080 -2014

л.р. 60673-15

Заместитель руководителя лаборатория госэталонов
в области измерений плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.А. Демьянов

Санкт-Петербург
2014

Настоящая методика поверки распространяется на установки влагомерные УКПВ моделей Т, С (далее в тексте – установки УКПВ), выпускаемые ООО «Домодедовский опытный машиностроительный завод» (ООО «ДОМЗ»), предназначены для воспроизведения объемной доли воды в образце нефти (нефтепродуктов) и устанавливает методы и средства их поверки.

Установка УКПВ подлежит первичной поверке (перед вводом в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке.

Интервал между поверками – 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- Внешний осмотр и идентификация ПО – п. 6.1;
- Опробование – п. 6.2;
- Определение абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли воды и проверка диапазонов воспроизведения объемной доли воды – п. 6.3.

2. Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерений:

- 2.1. Измеритель плотности жидкости вибрационный ВИП-2МР (лабораторный), диапазон измерений плотности от 0,65 до 2,0 г/см³; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,0001$ г/см³;
- 2.2. Весы лабораторные электронные СЕ 6202-С, высокого класса точности по ГОСТ 53228-2008 с НПВ 6200 г, цена деления 10 мг;
- 2.3. Комплект гирь номинальными массами 0,5 кг, 1 кг, 3 × 2 кг и 5 кг к.т. F₁ по ГОСТ 7328-2001;
- 2.4. Титратор автоматический 870 Titrino Plus с пределами допускаемой относительной погрешности титрования ± 3 % (Регистрационный номер 37481-08);
- 2.5. Эталонный платиновый термометр сопротивления ЭТС-100 3-его разряда по ГОСТ 8.558-2009;
- 2.6. Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон» в режиме измерения сопротивления, диапазон от 0 до 2000 Ом, погрешность $\pm(0,02$ % от показаний $+0,005$ % от диапазона) Ом
- 2.7. Вспомогательные средства и материалы:
 - колбы 1-го и 2-го класса точности по ГОСТ 1770-74;
 - цилиндры 1-го и 2-го класса точности по ГОСТ 1770-74;
 - барометр aneroidный типа М98 по ГОСТ 23696-79;
 - психрометр бытовой типа БП-1;
 - дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72
 - гексан по ГОСТ 25828-83;

- спирт этиловый ректификованный технический высшей очистки по ГОСТ 18300-87;
- бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76.

Все средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

3. Требования безопасности

При поверке установок УКПВ должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» и ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

К поверке установок УКПВ допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III и изучившие эксплуатационную документацию на установку УКПВ и ее составные части.

4. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C (20 ± 2) ;
- относительная влажность воздуха при 25 °C, % не более 60;
- атмосферное давление, кПа от 95 до 105;
- напряжение питания, В 230 ± 23 ;
- частота питания переменного тока, Гц $50 \pm 0,5$

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

5. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные операции:

- 5.1. Проверить комплектность и маркировку средств поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.
- 5.2. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке и/или поверительных клейм на средства поверки.
- 5.3. Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Перед проведением поверки проверить выполнение требований по технике безопасности,

приведенные в разделе 3.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие установки УКПВ следующим требованиям:

- соответствие маркировки и комплектности установки УКПВ и ее составных частей требованиям проектной и эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений составных частей установки УКПВ, влияющих на их метрологические характеристики;
- отсутствие механических повреждений взрывозащитных оболочек;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке установки УКПВ, находящейся в эксплуатации.

Проверку комплектности выполняют на основании сведений, содержащихся в руководстве по эксплуатации установки УКПВ и паспортах ее составных частей. Контролируют соответствие заводских номеров, указанных в паспортах составных частей, записям в руководстве по эксплуатации установки УКПВ.

Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если:

- маркировка и комплектность установки УКПВ и ее составных частей соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения составных частей установки УКПВ, влияющие на их метрологические характеристики;
- отсутствуют механические повреждения взрывозащитных оболочек;
- имеется в наличии свидетельство о предыдущей поверке установки УКПВ, находящейся в эксплуатации.

Проверка идентификации ПО осуществляется проверкой его идентификационных данных:

- определение идентификационного наименования ПО СИ;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Для определения номера версии ПО «Rate. АРМ оператора УУН» следует в программе открыть вкладку: «О программе», после чего будет показано информационное окно, где отображены наименование программы, версия. Производится расчет контрольной суммы исполняемого кода с помощью программы «Total Commander» по алгоритму CRC32 – файл RateCalc.dll.(Приложение 2)

Для определения номера версии ПО ИВК «ОКТОПУС-Л» следует в блоке обработки информации из основного окна программы клавишами ↑или ↓в подменю открыть пункт - "СИСТ. ПАРАМЕТРЫ", далее - "СВЕДЕНИЯ о ПО", где отображены: наименование программы, версия ПО алгоритма, контрольная сумма и версия прошивки (интерфейса).

(Приложение 2)

Проверка идентификации ПО считается успешной прошедшей, если совпадают наименования ПО, цифровые идентификаторы ПО, версии ПО не ниже, указанных в описании типа.

6.2. Опробование

При опробовании проверяется общее функционирование блоков установки в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации 0686.00.00.000 РЭ (УКПВ-Т) и 0687.00.00.000 РЭ (УКПВ-С) без поверяемого влагомера. Результаты проверки положительные, если нарушений не обнаружено.

6.3. Определение абсолютной погрешности измерений и проверка диапазонов воспроизведения объемной доли воды.

При поверке проводится измерение объемной доли воды в поверочных смесях, приготовленных весовым методом непосредственно на месте проведения поверки из нефти по ГОСТ Р 51858-2002 и воды водопроводной питьевой по СанПиН 2.1.4.1074-2001.

6.3.1. Выполнение измерений установкой модели Т.

6.3.1.1 Перед началом измерений установкой отобрать пробы товарной нефти с аттестованным значением влагосодержания не более 0,33 % или подготовленной нефти (раздел 5.2 Руководства по эксплуатации 0686.00.00.000 РЭ) и воды, произвести измерение плотности при помощи лабораторного плотномера ВИП-2МР при температуре 20 °С по документу «Измеритель плотности жидкостей вибрационный «ВИП-2МР»» Руководство по эксплуатации ТКЛШ 2.843.001 РЭ.

6.3.1.2 В заливочный узел установки модели Т заливают нефть согласно руководству по эксплуатации раздел 5.4. После перемешивания и стабилизации показаний контрольного влагомера и измерения первой контрольной точки установкой в контур диспергатора через заливочный узел добавляют воду. Объемная доля воды в каждой контрольной точке рассчитывается в программном обеспечении установки. Каждая порция воды взвешивается и объем сопоставляется с вычисленным программой значением. Для измерения объемной доли воды в нефти весовым методом отбирают пробу (300 см³) через сливной кран диспергатора.

Таблица 1

Диапазон воспроизведения объемной доли воды, %	Номер дозы воды	Расчетная масса дозы воды, мг	Расчетное значение объемной доли воды в нефти, %
			при 20 °С
от 0,02 до 2	1	13250	0,330
	2	24150	0,600
	3	65050	1,600
от 2 до 6	4	167000	4,000
от 6 до 10	5	349000	8,000

Начальное содержание воды в расчетах принято равным 0. При поверке начальное значение объемной доли воды W_0 , а так же первая контрольная точка (W не более 0,33 % (об.)) и значение плотности нефти и воды вводится в АРМ-оператора.

6.3.1.3 Отбирают пробу нефтеводяного раствора через сливной кран диспергатора в технологическую кружку объемом 1000 мл.

6.3.1.4 Устанавливают чистую сухую мерную колбу вместимостью 500 мл на грузоприемную чашку весов с НПВ 6200 г, $d = 0,01$ г, после стабилизации показаний весов устанавливают показания весов на «0» в соответствии с руководством по эксплуатации на весы.

6.3.1.5 Устанавливают мерную колбу на грузоприёмную чашку и плавно заполняют ее отобранной пробой до отметки 500 мл. После стабилизации показаний весов производят взвешивание.

Взвешивание выполняют по следующей методике:

- фиксируют атмосферное давление и температуру воздуха вблизи весов;
- взвешивают набор гирь, затем мерную колбу с жидкостью два раза, затем опять набор гирь.

В случае расхождения показаний весов более, чем на 50 мг, процедуру повторяют. За измеренную массу пробы принимают среднее значение.

Номер пробы, показания весов при взвешивании, атмосферное давление и температуру воздуха заносят в протокол взвешивания.

6.3.1.6 Выполняют действия по п. п. 6.3.1.2-6.3.1.4 настоящей методики для контрольных точек №№ 2-5 (Таблица 1). Дозы вводят последовательно в заливочный узел установки согласно п. 5.4.6 руководства по эксплуатации. Отбор пробы для взвешивания также производится после стабилизации показаний контрольного влагомера в установившемся температурном режиме.

6.3.2. Выполнение измерений установкой модели С.

6.3.2.1 Установку модели С для влагомеров сырой нефти готовят к измерениям по разделу 3.3.5 0687.00.00.000 РЭ и пункту 6.3.1.1 настоящей методики. Проводят пять измерений установкой: на нефти (значение влагосодержания не более 0,33 %), при значении объемной доли воды 20 %, 40 %, 80 % и чистой воде (99,9 %). Измерения проводят в автоматизированном режиме при задании исходных данных в АРМ оператора. После перемешивания и стабилизации показаний контрольного влагомера в каждой контрольной точке производят отбор пробы для взвешивания в установившемся температурном режиме.

Таблица 2

Диапазон объемной доли воды, %	Номер дозы воды	Расчетная масса воды, г	Расчетное значение объемной доли воды в нефти, %
от 0,05 до 20	1	75	0,5
	2	2980	20
от 20 до 60	3	5960	40
от 60 до 99,9	4	11920	80
	5	14900*	99,9

*Масса и объем воды для полностью заполненной установки является установочным исходным параметром, который определяется каждый раз при сборке установки после промывки и полной осушки. Значение объема полного контура установки V_0 , определенное перед началом измерений заносится в АРМ-оператора. Значение объема установки может изменяться в связи с наличием гибкой вставки, а при монтаже поверяемого влагомера может варьироваться от

15000 мл до 20000 мл и более в зависимости от объемов самого влагомера и монтажных приспособлений, шлангов и патрубков.

6.3.2.2 Первую пробу объемом не менее 1000 мл сливают из установки в технологическую кружку 2000 мл. Взвешивание проводят аналогично п.п. 6.3.1.2-6.3.1.4 настоящей методики. (Допускается определение объемной доли воды первой пробы титратором по документу «Титраторы автоматический 870 Titrimo Plus, фирмы «Metrohm AG», Швейцария. Руководство по эксплуатации».) Измеренное значение заносят в программное обеспечение и протокол поверки.

6.3.2.3 Проводят измерения для контрольных точек №№ 2-4 (Таблица 2).

6.3.3. Определение погрешности.

6.3.3.1 Абсолютную погрешность воспроизведения объемной доли воды установками ΔX определяют как разность между значением, полученным путем взвешивания мерных колб с пробой X_{H_2O} и значением $X_{УКПВ}$, вычисленным программным обеспечением установок:

$$\Delta X = X_{H_2O} - X_{УКПВ}.$$

X_{H_2O} определяется по формуле:

$$X_{H_2O} = 100 \cdot \left(\frac{(M - M_n) - \rho_{неф} \cdot V}{V \cdot (\rho_{H_2O} - \rho_{неф})} \right),$$

где: M – масса пробы поверочной жидкости;

M_n – масса пустой мерной колбы;

V – объём мерной колбы;

ρ_{H_2O} – плотность воды при температуре 20 °С;

$\rho_{неф}$ – плотность исходной нефти при температуре 20 °С, кг/м³.

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности находятся в пределах, указанных в Таблице 3.

Таблица 3

Модель	Т	С
Диапазон воспроизведения объемной доли воды в нефти, %	от 0,02 до 10,0	от 0,05 до 99,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли воды, %		
в диапазоне объемной доли воды от 0,02 до 2 %	± 0,02	
в диапазоне свыше 2 до 6 %	± 0,04	
в диапазоне свыше 6 до 10 %	± 0,05	
в диапазоне от 0,05 до 10 %		± 0,05
в диапазоне свыше 10 до 20 %		± 0,10
в диапазоне свыше 20 до 60 %		± 0,15
в диапазоне свыше 60 до 99,9 %		± 0,25

7. Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении № 1). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца на всю установку УКПВ. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ

поверки установки УКПВ

Наименование, тип поверяемого СИ _____

Изготовитель _____

Номер _____

Дата выпуска _____

Представлен _____

Место проведения поверки _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность, %

- атмосферное давление, кПа

Метод измерений: МП 2302 – 080- 2014 «Установки влагомерные УКПВ модели Т, С».

Поверка проведена с применением эталонных (образцовых) СИ:

Сведения о средствах подлежащих поверке:

- наименование;

- зав. номер;

- номер свидетельства о периодической поверке;

- дата проведения поверки

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Значение объемной доли воды в исходной нефти – _____ %

Плотность нефти при 20 °С – _____ кг/м³Плотность воды при 20 °С – _____ кг/м³

№ реперной точки	Значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля воды, %			Абсолютная погрешность воспроизведения, объемная доля воды, %	
	Воспроизведенное	Фактическое (по лаборатории или результатам взвешивания)	Контрольное УДВН-1пм /RedEye 2G	По результатам измерений	Допускаемое значение
1					
2					
3					
4					
5					

Заключение _____

Подпись поверителя _____

Дата _____

Идентификационные параметры программного обеспечения установки влагомерной УКПВ модели Т, С

Получение сведений в АРМ оператора.

Нажать кнопку "Версия...". Появится окно, изображенное на рис.1

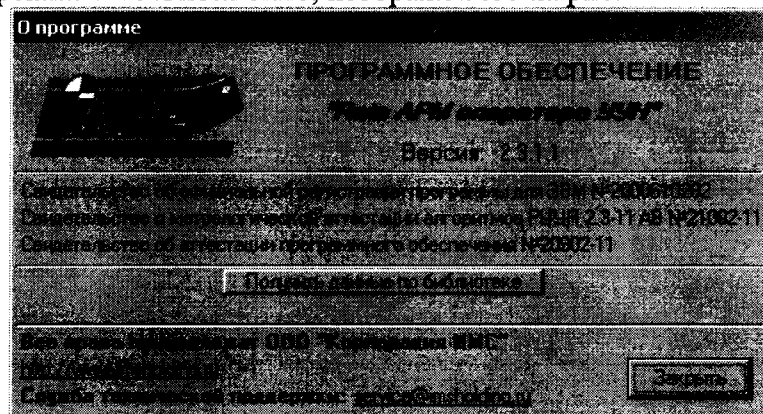


Рис. 1

Для получения контрольной суммы нажать кнопку "Получить данные по библиотеке". В окне будут выведены данные по CRC32 (рис. 2)

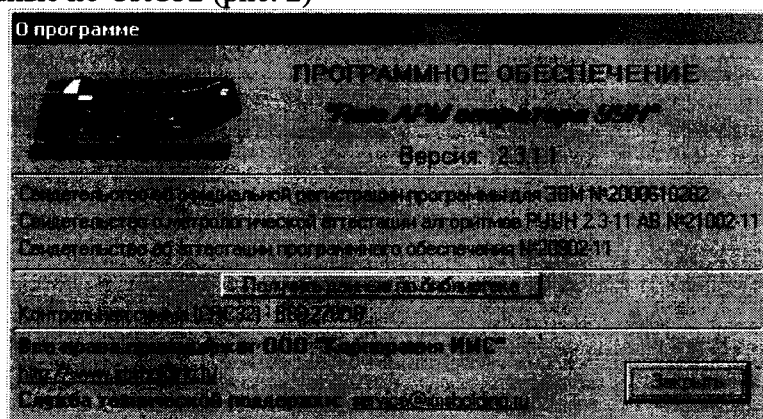


Рис. 2

Получение сведений в ИВК "ОКТОПУС-Л"

Выбрать пункт меню "СИСТ. ПАРАМЕТРЫ" (рис.3)

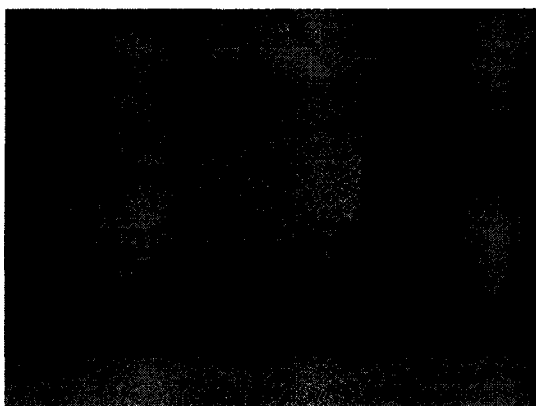


Рис. 3

Выбрать пункт меню "СВЕДЕНИЯ о ПО" (Рис. 4)

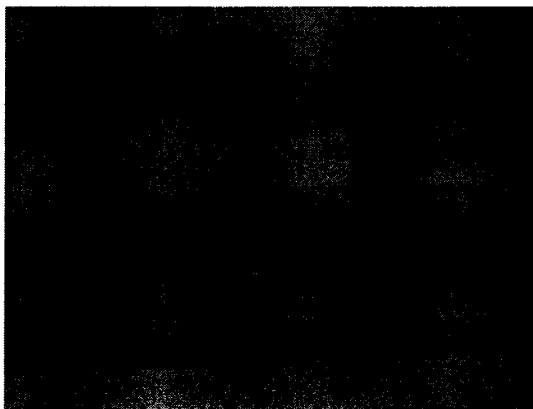


Рис. 4

Появится окно с информацией о ПО. (Рис. 5)

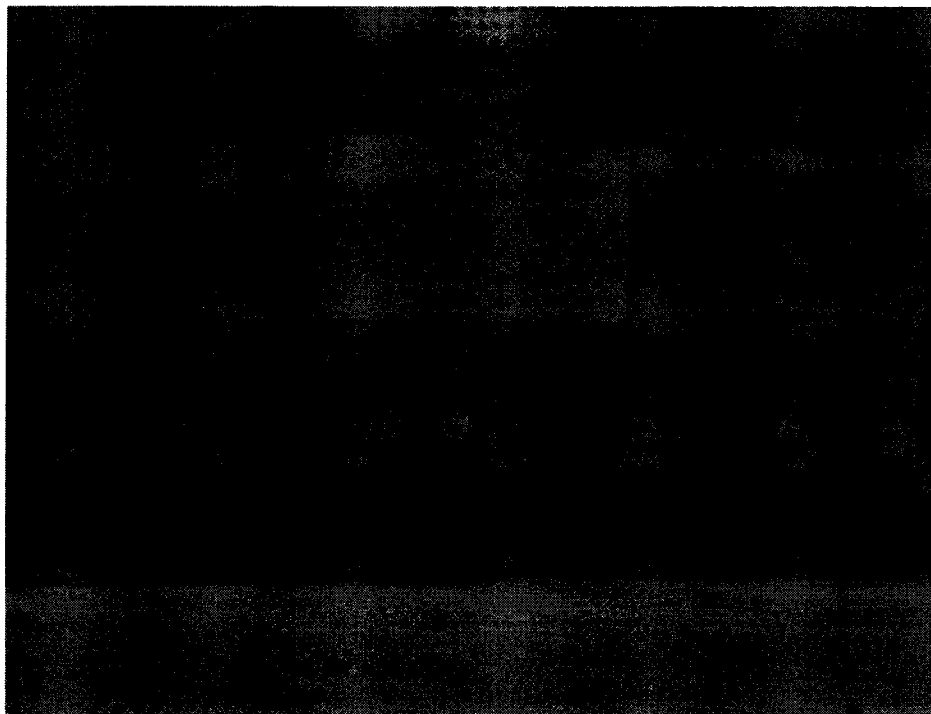


Рис. 5