

ОКП 421522



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО НПП
«Нефтесервисприбор»

С.А. Бургун



ВЛАГОМЕРЫ СЫРОЙ НЕФТИ
ЛАБОРАТОРНЫЕ ВСН-Л

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
с изменением 1

ВСН-Л.00.00.000 РЭ

Разработал Атмакин В.В. Атмакин В.В.

Проверил Романов И.А. Романов И.А.

Н. контроль Фузеев Л.А. Фузеев Л.А.

г.Саратов

Настоящее руководство, совмещенное с техническим описанием, распространяется на влагомеры сырой нефти лабораторные ВСН-Л (далее - влагомер).

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Влагомер предназначен для измерения объемного влагосодержания в пробах нефти в процентах в диапазоне от 0 % до 100 %.

Влагомеры предназначены для эксплуатации во взрывобезопасных помещениях лабораторий, цехов комплексной подготовки нефти, газа и воды, пунктов учета товарной нефти. Внешний вид влагомеров показан на рисунках 1 и 2.

1.1.2 Условия эксплуатации влагомера должны соответствовать условиям производственных и промысловых лабораторий или помещений подобного типа:

диапазон температур окружающего воздуха, °С	от + 10 до + 35
верхнее значение относительной влажности воздуха при +30 °С, %	75
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
вибрация, тряска, удары	отсутствуют

1.2 Характеристики

Основные параметры, характеристики, размеры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра или размера	Величина		
1.2.1. Диапазон измерения объемной доли воды, %	0,1-99,9		
1.2.2. Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности в поддиапазонах, %, не более:	ВСН-Л-01	ВСН-Л-02	ВСН-Л-03
от 0,1 % до 10 %	±0,2	-	-
свыше 10 % до 30 %	±0,4	-	-
от 0,1 % до 30 %	-	±0,4	±0,4
свыше 30 % до 60 %	-	-	±0,8
свыше 60 % до 99,9 %	-	-	±1,2*
свыше 30 % до 50 %	±0,4	±0,8	-
свыше 50 % до 70 %	±0,5	±0,8	-
свыше 70 % до 85 %	±0,6	±1,2	-
свыше 85 % до 95 %	±0,4	±0,8	-
свыше 95 % до 99,9 %	±0,3	±0,6	-
1.2.3. Время единичного измерения без предварительной подготовки пробы, минут, не более	7		
1.2.4. Потребляемая мощность, ВА, не более			
блока пробоподготовки	240		
блока измерительного	15		



Рисунок 1 – Общий вид влагомеров ВСН-Л-01 и ВСН-Л-02.



Рисунок 2 – Общий вид влагомера ВСН-Л-03.

1.3 Состав изделия

Состав комплекта влагомера должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество для модификации	
		ВСН-Л-01, ВСН-Л-02	ВСН-Л-03
Блок измерительный	ВСН-Л.01.00.000	1	1
Блок пробоподготовки	ВСН-Л.02.00.000	1	
Блок пробоподготовки	ВСН-Л.03.00.000		1

1.4. Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

Измерение объемного влагосодержания пробы нефти производится путем определения комплексного сопротивления нефтяной эмульсии, протекающей по диэлькометрическому датчику. Плата измерительного преобразователя преобразует параметры датчика с протекающей по нему эмульсией в аналоговую величину (напряжение постоянного тока), преобразуемую с помощью АЦП, микропроцессора и заранее записанной характеристики в числовое значение объемной доли воды, которое в зависимости от выбранного пользователем режима выдается на дисплей электронного блока.

Влагомер в модификации ВСН-Л-03 имеет в своем составе только диэлькометрический датчик и может измерять объемное влагосодержание пробы без предварительной подготовки от 0 % до 60 %.

Для измерения объемного влагосодержания пробы свыше 60% с использованием влагомера в модификации ВСН-Л-03 необходимо предварительно в пробу нефти добавить такое же количество "сухой" нефти этого же сорта и произвести измерение по методу 2.

Влагомер в модификации ВСН-Л-01 или ВСН-Л-02 имеет в своем составе диэлькометрический датчик и оптический датчик, преобразующий степень поглощения пробой нефти света в значение объемного влагосодержания так же с использованием заранее записанной характеристики.

Влагомер в модификации ВСН-Л-01 и ВСН-Л-02 может измерять объемное влагосодержание пробы без предварительной подготовки от 0 % до 100 %.

Измерение объемного влагосодержания пробы нефти должно производиться по характеристикам, предварительно записанным на объекте эксплуатации для каждого сорта нефти, либо по характеристике, записанной предприятием - изготовителем с ненормированной погрешностью.

1.4.2 Конструкция влагомера

В состав влагомера входят блок пробоподготовки и блок измерительный.

В блок пробоподготовки входят следующие функциональные узлы:

- насос;
- асинхронный электродвигатель привода насоса;
- диэлькометрический датчик;
- оптический датчик (только для модификаций ВСН-Л-01 и ВСН-Л-02);

- элементы управления электродвигателем;
 - несущая конструкция, объединяющая выше перечисленные узлы.
- В блок измерительный входят следующие функциональные узлы:
- микропроцессор;
 - стабилизаторы напряжения и импульсный блок питания;
 - жидкокристаллический дисплей;
 - кнопки управления влагомером.

В блоке измерительном установлены две печатные платы. На первой расположены стабилизаторы напряжения, импульсный блок питания, разъемы подключения блока пробоподготовки. На второй - жидкокристаллический дисплей с процессором. Плата с индикатором крепится к передней панели блока и через разъем подключаются ко второй плате. Доступ к платам для ремонта обеспечивается после снятия крышки корпуса.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Перед началом работы необходимо внимательно изучить руководство по эксплуатации на влагомер.

2.1.2 Распаковав влагомер, необходимо провести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений, проверить чистоту разъема на задней панели блока обработки и вывода данных.

2.1.3 Установить влагомер на рабочем месте, обеспечив удобства работы и условия вытяжной вентиляции.

2.1.4 Сетевой кабель питания блока пробоподготовки вставить в соответствующее гнездо блока измерительного. Кабель датчика блока пробоподготовки вставить в верхний 9-ти штырьковый разъем блока измерительного и закрепить винтами. Кабель питания блока измерительного вставить одним концом в соответствующее гнездо блока измерительного, а другим в розетку 220 В с земляным контактом.

2.1.5 Включить тумблеры "СЕТЬ" на блоке пробоподготовки и блоке измерительном. На индикаторе влагомера будет представлена информация в соответствии с п.2.3.

2.1.6 После 10 - минутного прогрева влагомер готов к эксплуатации.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Рабочее место для влагомера должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

2.2.2 Розетка 220 В для подключения влагомера должна иметь заземленный контакт. Корпуса блока пробоподготовки и блока электронного заземляются через земляной провод в кабеле питания.

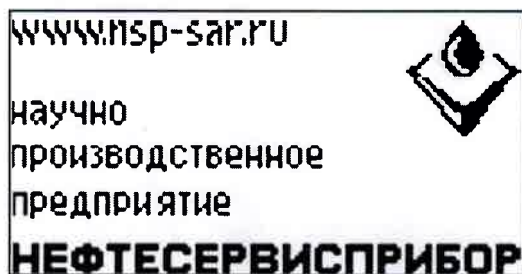
2.2.3 К работе с влагомером должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и знающие правила техники безопасности.

2.2.4 Сопротивление изоляции токоведущих частей, с которыми возможно соприкосновение человека, должно быть не менее 20 МОм.

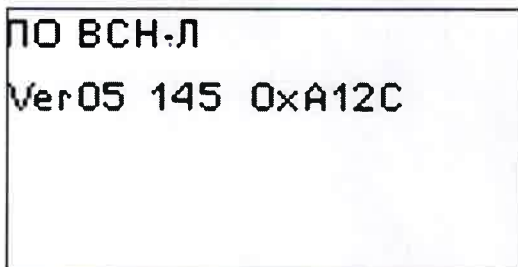
2.2.5 Во влагомере имеются опасные для жизни напряжения. При эксплуатации влагомера необходимо строго соблюдать соответствующие меры предосторожности.

2.3 Режимы работы изделия

2.3.1 При включении тумблера "СЕТЬ" на дисплее влагомера появится заставка:



Затем появится экран с идентификационными данными программного обеспечения на 2 сек.



2.3.2 Режим измерения объемного влагосодержания.

2.3.2.1 После прохождения экрана параметров программного обеспечения влагомер выйдет в режим измерения объемного влагосодержания:



2.3.2.2 В режиме измерения объемного влагосодержания на дисплей выводятся следующие данные:

а) "W" – объемное влагосодержание в пробе в %.

Значение объемного влагосодержания пробы считывается после окончания времени перемешивания.

б) "H" – номер характеристики (1-21), соответствующий определенному сорту нефти (характеристика изготовителя "H=1" не подлежит изменению). Если какой-либо номер характеристики не набирается, то характеристика с таким номером еще не записана.

в) "M" – номер метода измерения (только для модификации ВСН-Л-03).

г) Текущее время.

д) Время, оставшееся до конца измерения (только во время измерения).

е) "H+", "H-", "M+", "M-", "СТОП", "ПУСК" - функциональное назначение сенсорных кнопок, где "H+" - увеличение номера рабочей характеристики на 1.

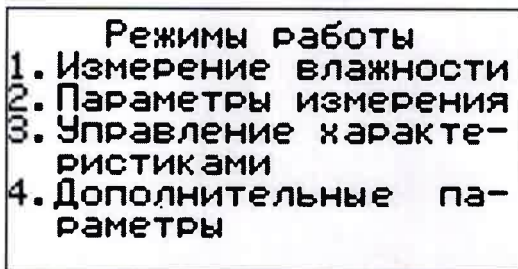
2.3.2.3 Для запуска измерения необходимо залить измеряемую пробу в бак блока пробоподготовки, закрыть крышку бака. Затем кратковременно (менее 0,5 сек) нажать кнопку "ПУСК". При этом включается насос и начинается обратный отсчет времени, оставшегося до окончания измерения объемного влагосодержания пробы. Когда отсчет времени закончится, то процесс обработки данных завершится и насос выключится. На

дисплее в позиции "W" будет индицироваться значение объёмного влагосодержания пробы, которое будет сохраняться до нажатия на любую кнопку.

2.3.2.4 Для слива и промывки циркуляционной системы блока пробоподготовки насос следует включать кратковременным нажатием кнопки "ПУСК", а выключать кратковременным нажатием кнопки "СТОП".

2.3.3 Режим "ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ".

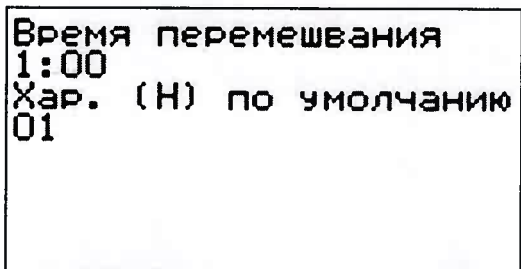
2.3.3.1 Режим параметры измерения включается из меню "РЕЖИМЫ РАБОТЫ". Для выхода в меню "режимы работы" блока измерения необходимо кратковременно нажимать кнопку "P" до появления на дисплее следующего изображения:



```
Режимы работы
1. Измерение влажности
2. Параметры измерения
3. Управление характеристиками
4. Дополнительные параметры
```

2.3.3.2 Выбор режимов работы из меню осуществляется кратковременным нажатием соответствующей цифровой кнопки.

2.3.3.3 Режим "ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ" будет включен после нажатия кнопки "2" в меню "РЕЖИМЫ РАБОТЫ". На дисплее появится информация:

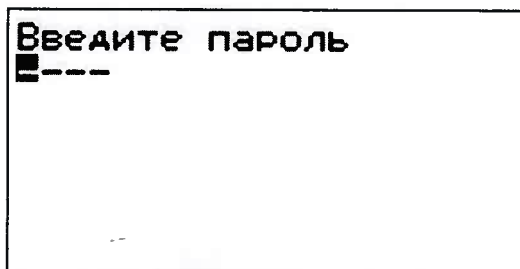


```
Время перемешивания
1:00
Хар. (Н) по умолчанию
01
```

2.3.3.4 Изменение значения времени перемешивания и номера рабочей характеристики по умолчанию, который устанавливается сразу после включения прибора, осуществляется цифровыми кнопками в позиции курсора. Курсор (инверсный блок текста) перемещается кнопками вверх, вниз на основной и влево вправо на дополнительной клавиатуре. Для отмены сделанных изменений следует нажать кнопку "P". Для сохранения сделанных изменений следует нажать кнопку "ВВОД".

2.3.4 Режим "УПРАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ".

2.3.4.1 Для выбора режима "УПРАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ" следует кратковременно нажать кнопку "3" в меню "режимы работы". На дисплее появится информация:



```
Введите пароль
█----
```

2.3.4.2 Далее следует ввести пароль **0025**. После этого появится на дисплее экран режима "УПРАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ":

Номер характер.	02
Влаж. измерен.	00.00
Влаж. эмульсии	00.00
D1 00000 00000	00.00
D2 ----- 00000	00.00
11:11	
Удалить	Пуск

2.3.4.3 В режиме записи характеристики нефти на дисплей выводятся следующие данные:

- номер характеристики (1-21), соответствующий определенному сорту нефти (характеристика изготовителя Н=1 не подлежит изменению).
- мгновенное измеренное объемное влагосодержание нефти;
- заданное объемное влагосодержание пробы;
- параметр диэлькометрического датчика (датчик 1), соответствующий заданному объемному влагосодержанию пробы. Мгновенный измеренный параметр датчика 1. Мгновенное измеренное объемное влагосодержание нефти по данным датчика 1.
- параметр оптического датчика (датчик 2, только для ВСН-Л-01 и ВСН-Л-02), соответствующий заданному объемному влагосодержанию пробы на характеристике. Мгновенный измеренный параметр датчика 2. Мгновенное измеренное объемное влагосодержание нефти по данным датчика 2.
- функциональное назначение сенсорных кнопок.

2.3.4.4 Характеристика может иметь от 2-х до 17-ти опорных точек с произвольным значением эталонного объемного влагосодержания от 0 % до 60 % с шагом 0,1 % для модификации влагомера ВСН-Л-03. Для модификаций влагомера ВСН-Л-01 и ВСН-Л-02 характеристика может иметь от 2-х до 17-ти опорных точек с произвольным значением эталонного объемного влагосодержания от 0 % до 75 % с шагом 0,1 и от 2-х до 10-ти опорных точек с произвольным значением эталонного объемного влагосодержания от 65 % до 99,9 % с шагом 0,1 %. Для обеспечения точности измерений, указанной в разделе "Технические характеристики", количество и значения опорных точек должно соответствовать приложению Б настоящего РЭ.

2.3.4.5 Характеристика влагомера выбирается по её номеру. Для определения номера характеристики, который необходимо установить для измерения объемного влагосодержания соответствующей пробы нефти, рекомендуется вести журнал характеристик. Пример такого журнала приведён в приложении А.

2.3.4.6 Выбор номера корректируемой под сорт нефти потребителя характеристики осуществляется кнопками курсора и цифровой клавиатурой. Выбор корректируемой точки на характеристике осуществляется кнопками "вверх" и "вниз" в позиции символа "⏏".

2.3.4.7 Для коррекции выбранной точки следует в бак блока пробоподготовки залить необходимые объемы сухой нефти и пластовой воды, нажать кнопку "Пуск", после стабилизации показаний в поле "Влаж. измерен." нажать кнопку "Запись". В результате чего показания в поле "Влаж. измерен." будут соответствовать значению в поле "Влаж. эмульсии". Далее следует нажать кнопку "Стоп" и подготовить влагомер к коррекции другой точки или нажать кнопку "Р" для выхода в меню.

2.4 Использование изделия

2.4.1 Подготовить влагомер к работе в соответствии с п. 2.1.

2.4.2 Отобранную пробу нефти объемом от 600 до 800 мл (от 400 до 600 мл для малого бака) залить в бак блока пробоподготовки влагомера.

2.4.3 Произвести измерение согласно п. 2.3.2.3.

2.4.4 Слить пробу, открыв кран, включив и выключив непрерывную циркуляцию в блоке пробоподготовки согласно п. 2.3.2.4. Тщательно промыть циркуляционную систему дизтопливом в течение 1 минуты с однократной сменой промывающей жидкости.

2.4.5 Для проведения измерения при объемном влагосодержании пробы более 60 % влагомером ВСН-Л-03 необходимо установить метод измерения М-2 нажатием на кнопку "М+", добавить в бак сухой нефти, того же сорта что и проба, в объеме равном объему пробы и произвести измерение согласно п. 2.3.2.3.

ВНИМАНИЕ! АНАЛИЗИРУЕМЫЕ ПРОБЫ НЕ ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ ДЕЭМУЛЬГАТОР..

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание влагомера ВСН-Л направлено на обеспечение безотказной работы, сохранение его метрологических характеристик при эксплуатации и производится в соответствии с перечисленными ниже требованиями:

промывка емкостного преобразователя осуществляется дизтопливом после каждого измерения объемного влагосодержания пробы;

ежемесячно проводится внешний осмотр монтажа и устройства заземления, а также проверку исправности цепей внешних соединений.

4 Транспортирование

Условия транспортирования упакованного влагомера должны соответствовать группе 1 ГОСТ 15150-69.

5 Ремонт

Ремонт производит предприятие-изготовитель по договору с потребителем.

6 Поверка

Интервал между поверками – 1 год. Поверка выполняется в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Влагомеры сырой нефти лабораторные ВСН-Л. Методика поверки МП 0015 – 2 – 2012 с Изменением № 1».

7 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

Ресурс изделия до первого среднего ремонта:

средняя наработка на отказ 10000 час

в течение срока службы 6 лет, в том числе срок хранения 3 года в консервации и упаковке изготовителя в складских помещениях.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Гарантия изготовителя. Изготовитель гарантирует соответствие влагомера требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения.

Гарантийный срок устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию или 18 месяцев со дня приобретения.

8 Маркировка и пломбирование

Маркировка выполняется на задней стенке блока измерительного. Пломбирование выполняется также на задней стенке блока измерительного пломбировочной наклейкой.

9 Консервация

Дата	Наименование работ	Срок действия, год	Должность, фамилия, подпись
	Влагомер сырой нефти ВСН-Л заводской номер № _____ подвергнут консервации согласно техническим условиям ТУ 4318-004-43717286-2012	Три	

10 Свидетельство об упаковывании

Влагомер сырой нефти ВСН-Л зав. номер _____ упакован ЗАО НПП «Нефтесервисприбор» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации, технических условиях ТУ 4318-004-43717286-2012

Дата упаковки _____

Влагомер после упаковки принял _____

11 Свидетельство о приёмке

Влагомер сырой нефти ВСН-Л зав. номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

М.П.

12 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 3

Таблица 3

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении влагомера нет заголовка включения, индикатор не светится	Перегорела плавкая вставка Неисправен сетевой кабель питания	Замените плавкую вставку Устраните неисправность Обратитесь к изготовителю
При включении режима измерения не включается двигатель блока пробоподготовки	Не включен тумблер "Сеть" на блоке пробоподготовки	Включить тумблер Обратитесь к изготовителю
Показания влагомера сильно отличаются от действительных данных	Засорение датчика Влагомер не настроен на данный сорт нефти	Вынуть видимый мусор из датчика. Тщательно промыть систему дизтопливом Произвести настройку влагомера на данный сорт нефти Обратитесь к изготовителю

Приложение А

Характеристики, содержащиеся в памяти ВСН - Л N _____

Номер Характеристики	Сорт нефти (месторождение)	Примечания
Н - 1	Изготовитель (неизменяемая)	
Н - 2	Изготовитель (копия Н-1)	
Н - 3		
Н - 4		
Н - 5		
Н - 6		
Н - 7		
Н - 8		
Н - 9		
Н - 10		
Н - 11		
Н - 12		
Н - 13		
Н - 14		
Н - 15		
Н - 16		
Н - 17		
Н - 18		
Н - 19		
Н - 20		

Приложение Б

Таблица приготовления градуировочных эмульсий для опорных точек


Объемное влажностер. нефти %	Объем сухой нефти мл	Объем воды мл	Объем эмульсии мл	Объем добавки воды мл
для диэлькометрического датчика				
0	600	0	600	0
5	600	31,6	631,6	31,6
10	600	66,7	666,7	35,1
15	600	105,9	705,9	39,2
20	500	125,0	625,0	0,0
25	500	166,7	666,7	41,7
30	500	214,3	714,3	47,6
35	400	215,4	615,4	0,0
40	400	266,7	666,7	51,3
45	400	327,3	727,3	60,6
50	300	300,0	600,0	0,0
55	300	366,7	666,7	66,7
60	250	375,0	625,0	0,0
65	225	417,9	642,9	0,0
70	200	466,7	666,7	0,0
75	150	450,0	600,0	0,0
для оптического датчика				
				Объем добавки нефти мл
65	242,3	450,0	692,3	0,0
70	214,3	500,0	714,3	0,0
75	175,0	525,0	700,0	0,0
80	137,5	550,0	687,5	0,0
85	105,9	600,0	705,9	0,0
90	66,7	600,0	666,7	0,0
95	31,6	600,0	631,6	0,0
97	18,6	600,0	618,6	12,5
99	6,1	600,0	606,1	6,0
99,99	0,1	600,0	600,1	0,0

Приложение В

Таблица приготовления градуировочных эмульсий для опорных точек
(при использовании бака блока пробоподготовки объемом менее 700 мл)

Объемное влажностер. нефти %	Объем сухой нефти мл	Объем воды мл	Объем эмульсии мл	Объем добавки воды мл
для диэлектрического датчика				
0	400	0	400	0
5	400	21,1	421,1	21,1
10	400	44,4	444,4	23,4
15	400	70,6	470,6	26,1
20	400	100,0	500,0	29,4
25	400	133,3	533,3	33,3
30	400	171,4	571,4	38,1
35	300	161,5	461,5	0,0
40	300	200,0	500,0	38,5
45	300	245,5	545,5	45,5
50	300	300,0	600,0	54,5
55	200	244,4	444,4	0,0
60	200	300,0	500,0	55,6
65	200	371,4	571,4	71,4
70	150	350,0	500,0	0,0
75	150	450,0	600,0	100,0
для оптического датчика				
				Объем добавки нефти мл
65	214,3	300,0	514,3	0,0
70	128,6	300,0	428,6	0,0
75	133,3	400,0	533,3	0,0
80	100,0	400,0	500,0	0,0
85	70,6	400,0	470,6	0,0
90	44,4	400,0	444,4	0,0
97	15,5	500,0	515,5	10,4
99	5,1	500,0	505,1	5,0
99,99	0,1	500,0	500,1	0,0

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) В докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	Новых	аннулированных					
1	10					ИИ № 01			20.06.19