



**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение	2
1. Назначение измерителя влажности	2
2. Технические характеристики.	2
3. Комплектность	3
4. Устройство и принцип работы	3
5. Подготовка прибора к работе	4
6. Настройка	5
7. Работа с прибором	7
7.3 Калибровка по воздуху	8
7.4 Измерение	8
7.5 Выбор сорта нефтепродукта	9
7.6 Статистика	9
8. Техническое обслуживание	10
9. Свидетельство о приёмке	10
10. Гарантии изготовителя	11

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт включает в себя техническое описание и инструкцию по эксплуатации измерителя влажности нефтепродуктов ИВН-2003 и предназначен для его изучения и правильной эксплуатации.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЛАЖНОСТИ

1.1. Измеритель влажности нефтепродуктов (далее по тексту - прибор) предназначен для измерения объёмного содержания воды в эмульсиях образованных нефтепродуктом (сырая нефть, бензины, мазуты, смазочные и трансформаторные масла) и водой. Измерение производится диэлектрическим методом согласно **ГОСТ 2477-65**. Прибор может применяться в лабораторных и цеховых условиях.

1.2. Измерение производится путём полного погружения измерительного преобразователя (датчика) в исследуемую эмульсию и считывания результатов с индикатора.

1.3. Индикация режимов работы и результатов измерений осуществляется на жидкокристаллическом графическом дисплее.

1.4. Условия эксплуатации прибора:

температура окружающего воздуха от +5 до +45 °С

относительная влажность воздуха 84% при +25 °С

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа

**Внимание** прибор оснащён жидкокристаллическим дисплеем, который выходит из строя при температуре воздуха ниже -10 и выше +65 градусов Цельсия.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |       |   |                           |
|-------|---|---------------------------|
| 2.1   | Диапазон измеряемых влажностей  | 0,5...20,00               |
|       | %   |                           |
| 2.2   | Диапазон относительной диэлектрической проницаемости "сухого" продукта  | 1,8...2,7                 |
| 2.3.  | Предел допускаемой абсолютной основной погрешности (допн) в процентах не превышает величины :<br>где X - измеряемое значение, % | допн = $\pm(0,03X+0,1)$ , |
| 2.4.  | Питание толщиномера осуществляется от четырёх гальванических элементов типа А316 (размер АА).                                   |                           |
| 2.5.  | Ток потребляемый от источника питания не превышает 14 мА.   |                           |
| 2.5.  | Время установления рабочего режима при включении не более 30 сек.   |                           |
| 2.7.  | Продолжительность работы прибора при питании его от новых элементов типа А316 не менее 50 часов.                                |                           |
| 2.8.  | Габаритные размеры, мм  |                           |
|       | прибора ( без преобразователя )   | 160 X 85 X 28             |
|       | преобразователя   | Φ 12 X 200                |
|       | длина соединительного кабеля  | не менее 500              |
| 2.9.  | Масса прибора   | не более 0,5 кг           |
| 2.12. | Установленный срок службы   | 2 года.                   |
| 2.13. | Полный средний срок службы  | 6 лет.                    |
| 2.14. | Содержание драгоценных металлов в приборе:<br>драгоценных металлов не содержит.   |                           |

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки прибора должен соответствовать указанному в таблице 1.

Таблица 1.

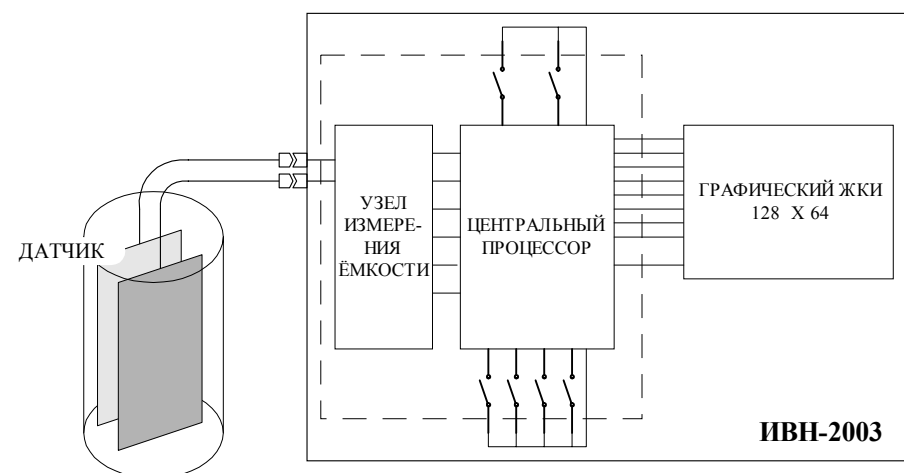
Наименование	Количество	Примечание
Блок электронный	1 шт	
Преобразователь емкостной ( датчик)	1 шт	
Элемент гальванический А316	4 шт	Возможна замена соответствующими аккумуляторами
Паспорт	1 экз	
Зарядное устройство	1 шт.	В случае комплектации прибора аккумуляторами

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

4.1. Принцип работы прибора.

Принцип работы прибора основан на существовании функциональной зависимости диэлектрической проницаемости смеси двух веществ от объемного содержания их в этой смеси. Поскольку проницаемость нефтепродуктов лежит в диапазоне 1,9..2,5 а воды 70..80, то даже незначительное количество воды приводит к заметному увеличению проницаемости смеси (приблизительно 3% на каждый 1% воды). Сравнивая диэлектрическую проницаемость эмульсии с проницаемостью “сухого” продукта, можно рассчитать объемное содержание воды в смеси (влажность).

4.2. На рис.1 приведена структурная схема прибора.



4.3. Функционально прибор состоит из блока электронного и преобразователя емкостного, соединённых двойным коаксиальным кабелем.

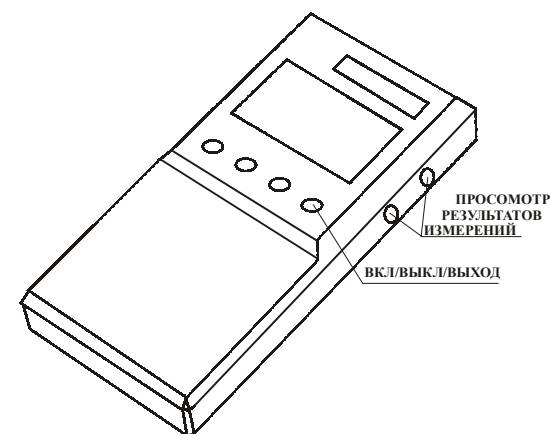
4.3.1. Емкостной преобразователь (датчик) представляет собой плоскопараллельный конденсатор с системой охранных электродов. Конденсатор помещён в латунный цилиндр диаметром 12 мм., высотой 100 мм. Цилиндр является электрическим экраном, а также выполняет функцию механической защиты измерительного конденсатора. Для удобства персонала датчик может быть оснащён ручкой, длиной до 200 мм, соединительный кабель проходит внутри ручки и нигде не вступает в контакт с исследуемой средой.

4.3.2. Блок электронный содержит два функциональных блока: аналого-цифровой (измерительный) и блок индикации.

4.3.2.1. Блок аналого-цифровой служит для измерения ёмкости датчика и температуры окружающей среды, а также для пересчёта измеренных величин в искомую влажность и управления работой дисплея (жидкокристаллического индикатора).

## 5. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

- 5.1. После транспортирования прибора выдержать его в нормальных условиях не менее получаса.
- 5.2. Открыть батарейный отсек, расположенный на задней панели под крышкой со стрелкой.
- 5.3. Вставить требуемый тип батареи в колодки в батарейном отсеке.
- 5.4. Закрыть батарейный отсек крышкой.
- 5.5. Подключить преобразователь к блоку электронному. Конструкция разъёмов исключает неверное подключение кабеля.
- 5.6. Прибор готов к работе.
- 5.7. Назначение клавиш приведено на рис.2.



Поскольку количество клавиш невелико, каждая из них выполняет несколько функций, в зависимости от режима, в котором находится прибор. Функция, выполняемая каждой клавишей, расположенной на передней панели прибора, указывается надписью над этой клавишей.

## 6. НАСТРОЙКА ПРИБОРА

*Внимание: настройку на новый сорт нефтепродукта должен выполнять квалифицированный оператор. В дальнейшем с прибором может работать неподготовленный персонал*

6.1. Настройку прибора рекомендуется проводить в лабораторных условиях при температуре образцовых эмульсий, равной температуре воздуха в помещении. Аккумуляторы должны быть свежезаряжены, датчик тщательно очищен изнутри.

6.2. Приготовьте две ёмкости с эмульсиями образованными нефтепродуктом, на который необходимо произвести настройку, и водой.

6.2.1. В одной из них эмульсия с минимально возможным объёмным содержанием воды (в дальнейшем - "сухой" продукт).

6.2.2. Во второй - эмульсия с известным содержанием, измеренным одним из методов разделения, либо приготовленная из известного количества "сухого" продукта и воды.

6.2.3. Если есть возможность выбора, рекомендуется использовать эмульсию с влажностью, приблизительно равной, ожидаемой в дальнейшей работе.

6.2.4. Высота столба жидкости в сосудах должна превышать 110 мм (верхний срез технологического отверстия датчика)

6.2.5. Точность дальнейшей работы прибора определяется, главным образом, точностью, с которой определена влажность калибровочных проб.

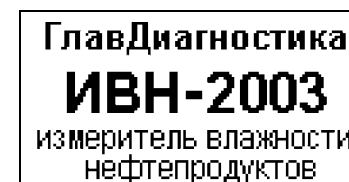
6.2.6. Обратите внимание! Фирма гарантирует точность измерений при влажностях не выше 20% (после 20% поведение эмульсий неустойчиво и погрешность измерений резко возрастает). Прибор индицирует влажности приблизительно до 30%, однако, точность показаний в этом диапазоне ненормирована. Выбирая калибровочную пробу, старайтесь, чтобы её влажность не превышала 20%.

6.3. Включите прибор нажатием клавиши **вкл/выкл**

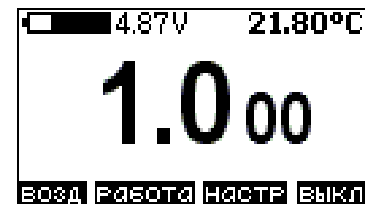
6.4. Появится картинка:



затем:

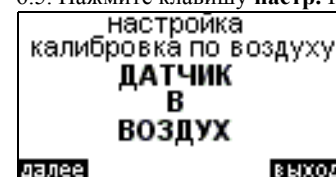


После этого прибор перейдёт во вспомогательный режим работы:

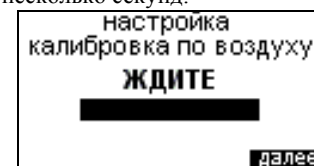


Крупные цифры в центре экрана обозначают диэлектрическую проницаемость среды внутри датчика. Значение остальных сообщений описано в п.

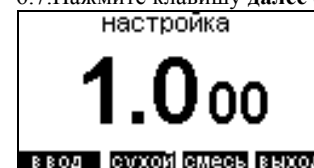
6.5. Нажмите клавишу **настр.** Появятся следующие сообщения:



6.6. Убедитесь, что датчик чист и находится "в воздухе". Если хотите выйти нажмите клавишу **выход**, в противном случае: **далее**. Появится сообщение ЖДИТЕ и через несколько секунд:

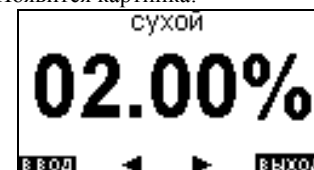


6.7. Нажмите клавишу **далее (готово)**. Появится картинка:



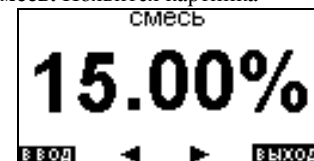
здесь крупные цифры обозначают диэлектрическую проницаемость среды.

6.8. Опустите датчик в среду с "сухим" продуктом и нажмите клавишу **сухой**. Появится картинка:



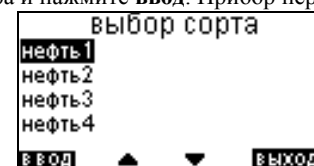
6.9. Нажатием клавиш со стрелками добейтесь требуемых показаний индикатора и нажмите **ввод**

6.10. Опустите датчик в эмульсию с большей влажностью и нажмите клавишу **смесь**. Появится картинка:

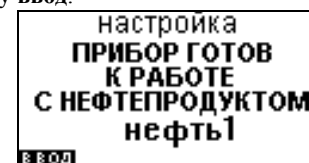




6.11. Нажатием клавиш со стрелками добейтесь требуемых показаний индикатора и нажмите **ввод**. Прибор перейдёт в режим выбора сорта нефтепродукта.



6.12. Нажатием клавиш со стрелками выберите требуемый сорт и нажмите клавишу **ввод**.



6.13. Прибор готов к работе с данным сортом. При выключении прибора и при замене элементов питания настроечные коэффициенты сохраняются. Поэтому в дальнейшем процедура настройки на данный сорт не требуется.

## 7. РАБОТА С ПРИБОРОМ

7.1. Включите прибор нажатием самой правой кнопки на передней панели (**вкл**). Прибор перейдёт во вспомогательный режим работы:

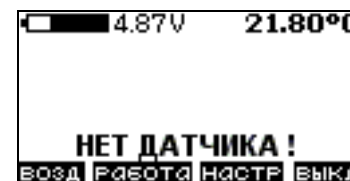


7.2. В верхней строчке отображается напряжение питающей батареи - рядом со стилистическим изображением гальванического элемента и температура среды в которой находится датчик. В центре экрана крупными цифрами - диэлектрическая проницаемость среды. В нижней строчке - назначение кнопок - над каждой из них.

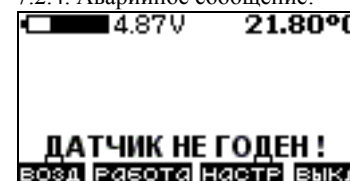
7.2.1. Если датчик находится в воздухе, величина показываемой диэлектрической проницаемости не должна отличаться от 1,000 более чем на 0,005. В противном случае прочистите внутренний объём датчика. Если он чист, выполните пункт 7.3. Основные причины изменения показаний - изменение геометрии датчика (например, смена датчика), температурный дрейф свойств электронных компонентов. Устранение этих погрешностей происходит во время калибровки по воздуху (п.7.3.)

7.2.2. Напряжение питания не должно опускаться ниже 3,4 В при любом источнике питания.

7.2.3. Если датчик не подключен или произошёл обрыв соединительного кабеля, или используется датчик, не предназначенный для работы в данном комплекте поставки, появится надпись



#### 7.2.4. Аварийное сообщение:

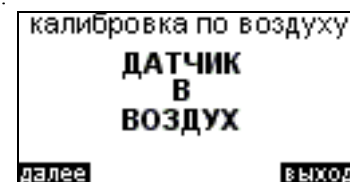


появляется в случае, если датчик заполнен "не воздухом" или используется датчик не из данного комплекта поставки.

### 7.3. Калибровка по воздуху.

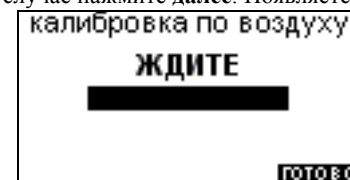
#### 7.3.1. Нажмите клавишу **возд**.

Появляется сообщение калибровка по воздуху и требование к оператору "датчик в воздух".



#### 7.3.2. Убедитесь, что датчик чист и находится в воздухе.

7.3.3. Если хотите прервать калибровку, нажмите клавишу **выход**, в противном случае нажмите **далее**. Появляется сообщение: **ждите**.



7.3.4. Через несколько секунд над правой клавишей появляется сообщение **готово**, нажмите её.

#### 7.3.5. Прибор откалиброван.

### 7.4. Измерение.

7.4.1. Погрузите датчик в исследуемую жидкость, проницаемость должна находиться в диапазоне 1,9..4,7.

#### 7.4.2. Нажмите клавишу **работа**. Экран примет вид:



Крупные цифры отображают объёмное содержание воды в эмульсии. Ниже их строка с названием вещества. Серийные приборы рассчитаны на работу с 4 разными веществами, названия которых обозначены как «нефть 1», «нефть 2», «нефть 3», «нефть 4». По желанию заказчика названия веществ и их количество могут быть изменены.

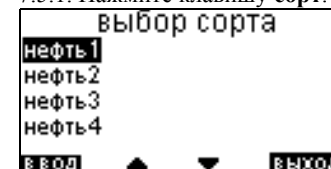
В следующей строке отображаются максимальная и минимальная величины в серии измерений. До тех пор пока Вы не нажмёте клавишу **запом** ("запомнить"), вместо максимальной и минимальной величин будут отображаться звёздочки и не будет доступа к режиму "статистика".

Вместо Нефть 1 может быть Нефть 2, 3 или 4 - индицируется тот сорт продукта, с которым работали перед выключением прибора.

7.4.3. Если диэлектрическая проницаемость смеси меньше, чем "сухого" продукта, над младшими разрядами вместо символа % будут изображены три восклицательных знака !!! . Наиболее распространенные причины этого - неполное погружение датчика или неверный выбор типа вещества. В этом случае выполните пункт 7.5.

## 7.5. Выбор сорта нефтепродукта.

7.5.1. Нажмите клавишу **сорт**.



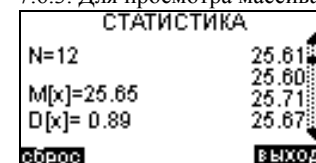
7.5.2. Нажатием клавиш со стрелками выберите требуемый сорт и нажмите клавишу **ввод**.

## 7.6. Статистика.

7.6.1. В случаях, когда необходимо запоминание и статистическая обработка серии измерений, погрузив датчик в исследуемую эмульсию, дождитесь стабилизации показаний и нажмите клавишу **запом**. Над "свободной" клавишей появится надпись "стат", вместо звёздочек после надписей МАКС и МИН появится измеренная величина.

7.6.2. После каждого нажатия клавиши **запом** происходит запоминание измеренной величины в массив данных. Ёмкость массива - 200 измерений.

7.6.3. Для просмотра массива нажмите клавишу **стат**



7.6.4. В правой колонке отображаются следующие величины:

N - количество отсчётов;

M[x] - средняя влажность (матожидание);

D[x] - среднеквадратичное отклонение (дисперсия).

7.6.5. В левой колонке - измеренные величины. "Пролистывание" их осуществляется нажатием клавиш, расположенных на правом борту прибора.

7.6.6. Если необходимо продолжить накопление данных в этой выборке, нажмите клавишу **выход** . Если же необходимо очистить массив и начать накопление данных сначала, нажмите **сброс**

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

8.1. Техническое обслуживание прибора состоит из профилактического осмотра и проверки.

8.2. Профилактический осмотр производится не реже одного раза в сутки перед началом работы.

8.2.1. При профилактическом осмотре должно быть установлено: отсутствие механических повреждений, грязи, надежность соединения датчика и блока электронного.

8.3. Периодическая поверка прибора производится метрологической службой потребителя путём сравнения показаний прибора с результатами, полученными другими методами. Межповерочный интервал не менее 6 месяцев.

## **9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

*Измеритель влажности нефтепродуктов ИВН-2003 серийный № \_\_\_\_\_ соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем паспорте, и признан годным к эксплуатации.*

Дата выпуска

Представитель ОТК

МП

## 10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Предприятие изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий эксплуатации в течение:

- гарантийного срока хранения - 6 месяцев со дня изготовления ;
- гарантийного срока эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию.

10.2. Предприятие изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать прибор ( вплоть до замены в целом), если за этот срок прибор выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных в разделе ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ данного паспорта.

Безвозмездный ремонт или замена прибора производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

10.3. Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения прибора в эксплуатацию силами изготовителя.

Таблица неисправностей

Дата	Признак неисправности	Вид неисправности

Адрес изготовителя: 105023 Россия, г. Москва  
Нижний Журавлёв переулок д 6а  
т/ф (095) 369-03-75  
т 760-58-71