

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ  
(ФГУП ВНИИР)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП ВНИИР  
по научной работе

  
М. С. Немиров  
"24" июня 2007 г.



РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЛОТНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ 7827 И 7829

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МИ3118-2008

Казань

2007

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА	Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии (ФГУП ВНИИР)
ИСПОЛНИТЕЛИ	Фишман И И , Ибрагимов Т Ф , Мубаракшин М Р
РАЗРАБОТАНА	ООО "ИМС Индастриз"
ИСПОЛНИТЕЛИ	Аблина Л В , Быкадоров С.В , Приймак Е Н , Сафонов А В
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП ВНИИР
	21 декабря 2007 г
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП «ВНИИМС»
	04 июня 2008 г
4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ	

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения ОАО «АК «Гранснефть» и ООО «Балтнефтепровод»

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Операции контроля.....	1
4 Средства контроля, вспомогательные устройства и материалы .....	1
5 Требования безопасности.....	2
6 Условия проведения контроля.....	2
7 Подготовка к контролю .....	3
8 Проведение контроля .....	3
9 Оформление результатов контроля.....	4
Приложение А Схема проведения КМХ преобразователя вязкости .....	5
Приложение Б Форма протокола КМХ преобразователя вязкости.....	6

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные  
модели 7827 и 7829. Методика контроля метрологических  
характеристик в процессе эксплуатации

МИ 3118-2008

**1 Область применения**

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829 в комплекте со вторичными преобразователями сигналов (контроллерами) типов 7945V, 7946V, 7951, 7955, либо со вторичными преобразователями сигналов других типов, внесенными в Государственный реестр СИ в установленном порядке и имеющими аналогичные характеристики, а также на преобразователи плотности и вязкости измерительные модели 7829 (далее - преобразователи вязкости), и устанавливает методику контроля их метрологических характеристик (далее - КМХ) в межповерочном интервале в процессе эксплуатации по каналу вязкости.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.3.032-84 ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности

**3 Операции контроля**

При проведении КМХ выполняют следующие операции:

- 3.1 Внешний осмотр (п.8.1).
- 3.2 Контроль показаний (п. 8.2).

**4 Средства контроля, вспомогательные устройства и материалы**

При проведении КМХ применяют:

4.1 Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный модели 7829М эталонный (далее - эталонный преобразователь вязкости) с пределами допускаемой приведенной погрешности измерений вязкости  $\pm 0,5 \%$ , с пределами допускаемой погрешности измерений температуры  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$  в диапазоне измерений температур от 0 до  $50^{\circ}\text{C}$ .

4.2 Компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением ADView фирмы «Solartron Mobrey Limited», аттестованным в установленном порядке.

- 4.3 Преобразователь сигналов (конвертер) RS485/RS232.
- 4.4 Компьютерный кабель-переходник RS232/USB или RS232/ RS232.
- 4.5 Кабель из двух пар экранированных проводов для подключения питания эталонного преобразователя вязкости и преобразователя (конвертера) RS485/RS232.
- 4.6 Блок питания постоянного тока  $\pm 24$  В для эталонного преобразователя вязкости, в соответствии с руководством по эксплуатации преобразователя вязкости.
- 4.7 Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 с абсолютной погрешностью не более  $\pm 0,03$   $^{\circ}\text{C}$  в диапазоне измерения температур от 0 до 50  $^{\circ}\text{C}$ .
- 4.8 Стандартная (Г-образная) измерительная камера для эталонного преобразователя вязкости, изготовленная в соответствие с требованиями фирмы-изготовителя.

## 5 Требования безопасности

5.1 При проведении КМХ соблюдаются:

- Правила безопасности при эксплуатации СИ, используемых при КМХ;
- Правила безопасности труда, действующие на объекте, где проводят КМХ;
- Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями 2003 г.) [1];
- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности [2].

5.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и Правилами устройства электроустановок (раздел VII).

5.3 К проведению КМХ допускают лиц, изучивших руководства по эксплуатации преобразователя вязкости и настоящую рекомендацию, имеющих квалификационную группу по технике безопасности (ТБ) не ниже II в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, прошедших инструктаж по ТБ.

## 6 Условия проведения контроля

6.1 КМХ преобразователей вязкости проводят в условиях эксплуатации, которые изложены в инструкции по эксплуатации на СИКН.

6.2 Расход нефти через преобразователи вязкости должен соответствовать требованиям технической документации на преобразователи вязкости.

6.3 Время между началом пуска потока нефти через контролируемый и эталонный преобразователи вязкости и проведением КМХ не менее 30 мин.

6.4 Разность температур нефти по показаниям контролируемого и эталонного преобразователей вязкости, не более суммарного значения погрешности поверяемого и эталонного термометра.

## 7 Подготовка к контролю

Перед проведением КМХ выполняют следующие работы:

- монтаж эталонного преобразователя вязкости в стандартную измерительную камеру БИК;

- установку поверки вискозиметров готовят к работе в соответствии с требованиями технической документации и со схемой, приведенной в приложении А;

- устанавливают расход нефти в БИК в средней точке рабочего диапазона расхода.

- проверяют отсутствие протечек в местах соединений технологических трубопроводов БИК;

- подключают поточный эталонный преобразователь вязкости к компьютеру и питанию в соответствии с требованиями технической документации.

- в операторной запускают на компьютере программу ADView, проверяют правильность подключения и выставленных коэффициентов.

## 8 Проведение контроля

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверяют соответствие комплектности, типа, маркировки и заводского номера контролируемого преобразователя вязкости сертификату градуировки (свидетельству о поверке).

8.1.2 Проверяют значения градуировочных коэффициентов, а так же значение коэффициента масштабирования динамической вязкости (значение коэффициента масштабирования для сПз должно быть установлено равным единице), введенных в контроллер (или в электронный блок) контролируемого преобразователя вязкости.

### 8.2 Выполнение измерений

8.2.1 Выполняют одно измерение, при этом фиксируют не менее 20 значений наблюдений в течении 5 минут:

- динамической вязкости по контролируемому преобразователю вязкости, сПз (мПа·с);

- динамической вязкости по эталонному преобразователю вязкости, сПз (мПа·с);

8.2.2 За результат измерения динамической вязкости контролируемым и эталонным преобразователями вязкости принимают соответствующие средние арифметические значения серии наблюдений. Среднее арифметическое значение динамической вязкости  $\eta$ , сПз(мПа·с), вычисляют по формуле

$$\eta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \eta_i, \quad (1)$$

где  $\eta_i$  – значение динамической вязкости, за  $i$ -е наблюдение ;

п – количество наблюдений за измерение.

### 8.2.3 Проверяют выполнение условия

$$|\eta_{\text{кон}} - \eta_3| \leq \Delta_{\text{кон}} + \Delta_3, \quad (2)$$

где  $\eta_{\text{кон}}$  – результат измерения динамической вязкости контролируемым преобразователем вязкости, сПз (мПа·с);

$\eta_3$  – результат измерения динамической вязкости эталонным преобразователем вязкости, сПз (мПа·с);

$\Delta_{\text{кон}}$  – предел допустимой абсолютной погрешности контролируемого преобразователя вязкости, сПз (мПа·с);

$\Delta_3$  – предел допустимой абсолютной погрешности эталонного преобразователя вязкости, сПз (мПа·с).

Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразователей вязкости  $\Delta_{\text{кон}(3)}$ , сПз (мПа·с), вычисляют по формуле

$$\Delta_{\text{кон}(3)} = \frac{\gamma_{\text{кон}(3)} \cdot \eta_{\text{max кон}(3)}}{100}, \quad (3)$$

где  $\gamma_{\text{кон}(3)}$  – предел допускаемой приведенной погрешности преобразователя вязкости, %;

$\eta_{\text{max кон}(3)}$  – верхний предел измерений вязкости калиброванного диапазона преобразователя вязкости, сПз (мПа·с).

8.2.4 При несоблюдении условия (2) выясняют и устраняют причины и проводят дополнительное измерение.

8.2.5 Если причины, влияющие на результаты КМХ, не установлены, контролируемый преобразователь вязкости демонтируют с рабочего места, очищают его виброэлемент от отложений, затем возвращают преобразователь вязкости на рабочее место. После чего проводят повторный КМХ по п.8.2.1-8.2.4, соблюдая условия раздела 6.

8.2.6 При повторном несоблюдении условия (2), проводят градуировку и внеочередную поверку преобразователя вязкости.

## 9 Оформление результатов контроля

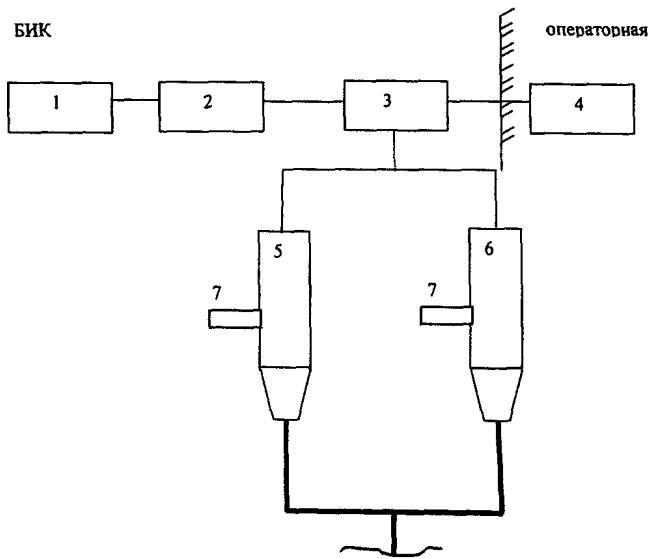
9.1 Результаты КМХ оформляют в виде протокола по форме, приведенной в приложении Б.

9.2 При положительных результатах КМХ преобразователь вязкости признают годным к дальнейшей эксплуатации.

9.3 При отрицательных результатах КМХ, преобразователь вязкости запрещают эксплуатировать. Преобразователь вязкости направляется на градуировку и внеочередную поверку.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Схема проведения КМХ преобразователя вязкости в БИК**



1. Блок питания вискозиметров
2. Блок искробезопасных барьеров
3. Преобразователи интерфейса RS 232/RS 485 (2шт.)
4. Компьютер (ноутбук)
5. Измерительная камера контролируемого вискозиметра
6. Измерительная камера эталонного вискозиметра
7. Термокарманы

Приложение Б  
(рекомендуемое)

Форма протокола КМХ преобразователя вязкости

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля метрологических характеристик преобразователя вязкости

Место проведения контроля: СИКН № \_\_\_\_\_ ПСП (НСП) \_\_\_\_\_

Данные	Контролируемый преобразователь вязкости	Эталонный преобразователь вязкости
Тип преобразователя вязкости		
Заводской номер		
Дата последней поверки		
Предел допускаемой абсолютной погрешности, сПз (мПа·с)		
Условие контроля: $ \eta_{кон} - \eta_3  \leq \Delta_{кон} + \Delta_3 =$ _____ сПз (мПа·с)		

Результаты КМХ

Результат измерения динамической вязкости контролируемым преобразователем вязкости, $\eta_{кон}$ , сПз (мПа·с)	Результат измерения динамической вязкости эталонным преобразователем вязкости, $\eta_3$ , сПз (мПа·с)	$ \eta_{кон} - \eta_3 $ , сПз (мПа·с)

Заключение:

Подпись лиц, проводивших КМХ

\_\_\_\_\_ /и.о., фамилия/

Дата проведения КМХ

« \_\_\_\_ » 200 \_\_\_\_ г

## **Библиография**

[1] ПОТ Р М-016 ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-2000) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

[2] ПБ 08-624-03 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.