



СОБЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –

Директор ФГУ "Тюменский ЦСМ"

В.В. Вагин

2006 г.

Системы измерений количества и  
показателей качества нефти

«СИКН – ВЕКТОР»

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений.

Регистрационный номер 32531-06

Выпускаются ЗАО «ИПФ Вектор» по техническим условиям ТУ 4389.001.35349845 – 2006

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерений количества и показателей качества нефти «СИКН – ВЕКТОР» (далее СИКН) предназначены для измерения массы и показателей качества нефти в соответствии с требованием ГОСТ Р 8.595-2004 "Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерения", "Рекомендаций по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерения количества и показателей качества нефти".

СИКН устанавливаются на приемо-сдаточных пунктах нефти (ПСП) и служат для коммерческого учета нефти с относительной погрешностью измерения массы брутто не более  $\pm 0,25\%$ .

Вид климатического исполнения УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69.

Варианты исполнения и модификации СИКН установлены в технических условиях ТУ 4389.001.35349845 – 2006 и зависят от количества измерительных линий и комплектации дополнительными устройствами различного функционального назначения, применяемого в составе СИКН.

### ОПИСАНИЕ

СИКН реализует прямой метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе.

СИКН обеспечивает:

- измерение массы брутто нефти;
- измерение технологических параметров: давления и температуры нефти в измерительных линиях и в блоке контроля качества;
- измерение массовой доли воды в нефти;
- измерение плотности нефти;
- измерение расхода нефти в блоке контроля качества;
- управление автоматическими пробоотборниками;
- автоматизированное управление поверкой преобразователей массового расхода и вычисление результатов поверки;
- автоматизированное управление контролем метрологических характеристик преобразователей массового расхода и вычисление результатов контроля;
- вычисление массы нетто нефти.

### В состав СИКН входят:

- Блок измерительных линий (БИЛ), в состав которого входит входной и выходной коллектор, рабочие и резервные (контрольная) линии. Каждая измерительная линия оснащена счетчиком-расходомером массовым, преобразователем давления измерительным, преобразователем измерительным в комплекте с термопреобразователем сопротивления, термометром стеклянным лабораторным и манометром. В состав БИЛ также входит запорная и регулирующая арматура;

- Блок фильтров (БФ), в состав которого входит фильтр, преобразователь измерительный перепада давления и два манометра;

- Блок контроля качества нефти (БИК), включающий целевое пробозаборное устройство, диспергаторы с двумя автоматическими пробоотборниками, ручной пробоотборник нефти, поточный преобразователь плотности, влагомер нефти поточный, преобразователь давления измерительный, манометр, преобразователь измерительный в комплекте с термопреобразователем сопротивления, термометр стеклянный лабораторный, расходомер.

С целью обеспечения эксплуатационных режимов средств измерений в БИК предусмотрен вариант схемы принудительной циркуляции нефти, которая обеспечивается с помощью циркуляционного насоса;

- Блок трубопоршневой установки (ТПУ), включающий в себя стационарную трубопоршневую установку, два манометра, два преобразователя давления измерительных, два преобразователя измерительных в комплекте с термопреобразователями сопротивления, два стеклянных лабораторных термометра;

- Система обработки информации (СОИ), состоящая из измерительно-вычислительного комплекса (ИВК), стойки приборной (СП), стойки автоматики (СА), АРМ оператора "Вектор".

На входы ИВК поступают сигналы от вторичных приборов счетчиков - расходомеров массовых, вторичного прибора поточного влагомера нефти, двух блоков управления пробоотборником, вторичного прибора расхода, вторичного прибора преобразователя плотности, от преобразователей температуры и давления и детекторов ТПУ.

Вид сигналов, передаваемых от измерительных преобразователей к ИВК:

- от массовых преобразователей расхода, от поточных преобразователей плотности - частотный сигнал;

- от преобразователей температуры, давления, вторичного прибора поточного влагомера, расходомера - унифицированный токовый сигнал 4 - 20 мА.

### Основные технические характеристики

Пределы измерений:

- температуры измеряемой нефти	от 0 °С до + 50 °С
- плотности нефти	от 700 кг/м <sup>3</sup> до 1100 кг/м <sup>3</sup>
- объемной доли воды в нефти	до 4 %
- рабочего давления нефти	от 0,3 МПа до 6,3 МПа
- массового расхода нефти	от 10 т/ч до 2000 т/ч
- расхода в нефти в БИК	от 0,1 до 10 м <sup>3</sup> /ч
- перепада давления на фильтре	до 250 кПа
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры	± 0,2 °С
- пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления	± 0,5 %
- пределы допускаемой приведенной погрешности измерения перепадов давления на фильтрах	± 0,5 %
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности	± 0,3 кг/м <sup>3</sup>
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объемной	

доли воды в нефти	± 0,05 %
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы брутто нефти	± 0,25 %
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы нетто нефти	± 0,35 %
- пределы допускаемой относительной погрешности вычисления суммарной массы брутто и нетто по узлу учета нефти	± 0,02 %
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода в БИК	± 5 %
Электроснабжение:	
- род тока	переменный
- напряжение	(380/220) В±10 %
- частота	(50±1) Гц

Габаритные размеры и масса блоков:

Блок фильтров (открытого исполнения):

- длина × ширина × высота, не более	(3200 × 2030 × 2870) мм
- масса, не менее	3000 кг

Блок-бокс БИК и БИЛ:

- длина × ширина × высота, не более	(10200 × 3200 × 3950) мм
- масса, не менее	9840 кг

Блок-бокс ТПУ:

- длина × ширина × высота, не более	(9200 × 3200 × 3950) мм
- масса, не менее	3000 кг

Условия эксплуатации:

Рабочая жидкость (товарная нефть) по степени подготовки должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51858-2002.

Параметры рабочей жидкости при измерениях:

- температура окружающего воздуха:

для первичных преобразователей	от 0 °С до 50 °С
для устройств узла управления	от плюс 5 °С до плюс 30 °С

- относительная влажность окружающего воздуха:

для первичных измерительных преобразователей	до 98 %
для устройств пункта управления	до 85 %

Вид измерительной системы в соответствии с классификацией ГОСТ Р 8.596-2002: ИС-1.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность СИКН представлена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование средства измерений или оборудования	Метрологические или технические характеристики средств измерений и оборудования	Количество ед.
1	2	3
<i>Блок измерительных линий</i>		
Преобразователь давления измерительный (дифманометр)	верхний предел перепада давления 250 кПа, предел допускаемой	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
типа 3051 S CD Госреестр № 24116-02	приведенной погрешности измерения перепада давления $\pm 0,5 \%$	1
Счетчик - расходомер массовый типа CMF Micro Motion Госреестр № 13425-01	предел измерения (6,8-272) т/ч, предел допускаемой относительной погрешности: для рабочей линии $\pm 0,25 \%$ ; для контрольной линии $\pm 0,2 \%$ ;	от 2 до 6
Преобразователь давления измерительный типа 3051 S TG Госреестр № 24116-02	диапазон измерения (0,3-6,3) МПа, предел допускаемой приведенной погрешности измерения давления $\pm 0,25 \%$	от 2 до 6
Преобразователь температуры в комплекте с термосопротивлением класса А типа 644 ЕН Госреестр № 14684-00	диапазон измерения (0-50) °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	от 2 до 6
Термометр стеклянный ртутный лабораторный типа ТЛ-4М Госреестр № 303-91	диапазон измерения (0-50) °С, цена деления 0,1 °С	от 2 до 6
Манометр для точных измерений типа МТИ Госреестр № 1844-63	диапазон измерения (0-6) МПа, класс точности 0,6	от 2 до 6
<i>Блок контроля качества нефти</i>		
Влагомер нефти поточный типа УДВН Госреестр № 14557-01	диапазон измерения (0-4) %, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05 \%$	от 1 до 2
Преобразователь плотности жидкости измерительный «Solartron» 7830, 7835 Госреестр № 15644-01	диапазон измерения (700-1100) кг/м <sup>3</sup> , предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$	1
Расходомер-счетчик ультразвуковой типа УРСВ «Взлет» Госреестр № 16179	диапазон измерения (0,1...10) м <sup>3</sup> /ч, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$	1
Манометр для точных измерений типа МТИ Госреестр № 1844-63	диапазон измерения (0-6) МПа, класс точности 0,6	1
Преобразователь давления измерительный типа 3051 TG Госреестр № 24116-02	диапазон измерения (0,3-6,3) МПа, с пределом допускаемой приведенной погрешности измерения давления $\pm 0,25 \%$	1
Термометр стеклянный ртутный лабораторный типа ТЛ-4М Госреестр № 303-91	диапазон измерения (0-50) °С, цена деления 0,1 °С	1
Преобразователь температуры в комплекте с термосопротивлением класса А типа 644 ЕН Госреестр № 14684-00	диапазон измерения (0-50) °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3
<i>Блок трубопоршневой установки</i>		
Трубопоршневая установка Сапфир Госреестр № 15355-01 Прувер Госреестр № 26293-04	диапазон измерений (10-300) м <sup>3</sup> /ч 2 разряда	1
Манометр для точных измерений типа МТИ Госреестр № 1844-63	диапазон измерения (0-6) МПа, класс точности 0,6	2
Преобразователь давления измерительный типа 3051 TG Госреестр № 24116-02	диапазон измерения (0,3-6,3) МПа, предел допускаемой приведенной погрешности измерения давления ± 0,25 %	2
Термометр стеклянный ртутный лабораторный ТЛ-4М Госреестр № 303-91	диапазон измерения (0-50) °С, цена деления 0,1 °С	2
Преобразователь температуры в комплекте с термосопротив- лением класса А типа 644 ЕН Госреестр № 14684-00	диапазон измерения (0-50) °С, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 0,2 °С	2
<i>Система обработки информации</i>		
Комплекс измерительно- вычислительный ИМЦ 03 Госреестр № 19240-05; Octorus Госреестр №22753-02	предел допускаемой относительной погрешности ± 0,05 %	1
Вторичный прибор расходомера	электронный блок	1
Вторичный прибор счетчика- расходомера массового	электронный блок	от 2 до 6
Вторичный прибор влагомера	электронный блок	2
Персональный компьютер	Pentium-III с программой АРМ «Вектор»	1
<i>Технологическое и дополнительное оборудование</i>		
Фильтр сетчатый жидкостный с дренажной обвязкой		от 1 до 2
Электропривод	380 В	9*
Насос циркуляционный	с частотным регулятором расхода	1*
Задвижки или шаровые краны (запорная арматура) ручные, электроприводные, в том числе с гарантированным перекрытием потока и оборудованные устройствами контроля герметичности	класс затвора А	99*
Регулятор расхода с электроприводом		9*

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Пробоотборник автоматический с диспергатором	объем объединенной пробы не менее 3000 см <sup>3</sup>	2
Пробозаборное щелевое устройство		1
Пробоотборник ручной с диспергатором	объем объединенной пробы не менее 3000 см <sup>3</sup>	1
Индикатор контроля наличия свободного газа	наименьшее фиксируемое содержание свободного газа, по объему 0,05	2 *
Термостатирующий цилиндр	Объем цилиндра, не менее 2000 см <sup>3</sup>	1*
Датчик сигнализации пожара	температура срабатывания датчика от плюс 70 °С	4 *
Газосигнализатор в БИК	порог срабатывания 20 %, 40 %	от 4 до 10
Нагреватель электрический с терморегулятором в БИК	220 В (2,2 кВт)	2*
Вентилятор вытяжной в БИК	220 В	1*
Руководство по эксплуатации "СИКН-ВЕКТОР" 4389.001.3549845 РЭ		1
Паспорт 4389.001.3549845 ПС		1
Формуляр 4389.001.3549845 ФО		1
Методика поверки 4389.001.3549845 МП		1
*Комплектация СИКН технологическим и дополнительным оборудованием осуществляется с учетом требований заказчика и действующей нормативной документации.		

## ПОВЕРКА

Поверка СИКН производится в соответствии с документом по поверке «Инструкция ГСИ Система измерений количества и показателей качества нефти «СИКН – ВЕКТОР»». Методика поверки», согласованным в мае 2006 г. ГЦИ СИ ФГУ "Тюменский ЦСМ".

Межповерочный интервал – 1 год.

В перечень основного поверочного оборудования входят средства измерений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Средства измерений	Характеристики средства измерений
1	2
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон сопротивлений от 0 до 300 Ом; погрешность не более ± 0,02 %
Калибратор давления	Диапазон давлений от 0 до 6,0 МПа, класс точности 0,05
Калибратор температуры	Диапазон температур от 0 до 50 °С; абсолютная погрешность не более ± 0,05 °С

Продолжение таблицы 2

1	2
Плотномер	Диапазон плотностей от 300 до 1100 кг/м <sup>3</sup> ; погрешность измерения не более $\pm 0,15$ кг/м <sup>3</sup>
Омметр цифровой	Диапазон измерений от 0 до 300 Ом, погрешность измерения не более $\pm 0,01$ %.
Трубопоршневая установка 2 разряда*	Диапазон расхода (10-300) м <sup>3</sup> /ч предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,09$ %
Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти (УПВА)	Диапазон измерения по току 0-20 мА, по частоте до 1000 Гц, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,025$ %
* в комплекте СИКН	

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений;

Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти, разработанные ФГУП ВНИИР ГНМЦ, Уфимским ИМЦ ОАО «Нефтеавтоматика»;

МИ 2441-97. Рекомендация. ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем измерений количества и показателей качества нефти «СИКН – ВЕКТОР» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

ЗАО «ИПФ Вектор»

Адрес юридический:

Россия, 625018, г. Тюмень, ул. Республики, д. 209, оф. 401, Тел.: (8-3452) 59-27-26, 59-27-20.

Адрес производства:

Россия, 625018, г. Тюмень, ул. Шишкова, д. 88, Тел.: (8-3452) 59-27-26, 59-27-20

Генеральный директор  
ЗАО "ИПФ Вектор"



С.Н. Токарев