



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –

Директор ФГУ «Тюменский ЦСМ»

В.В. Вагин

2010 г.

**Системы измерений количества и
показателей качества нефти**

«СИКН – ВЕКТОР»

**Внесены в Государственный реестр
средств измерений**

Регистрационный номер 44193-10

Взамен №

Изготавливаются 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 требованиями ГОСТ Р 8.595-2004 «Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений», «Рекомендаций по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений 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 измерения показателей 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, резервные и контрольная (резервно-контрольная) линии. Каждая измерительная линия оснащена счетчиком-расходометром массовым, преобразователем давления измерительным, датчиком температуры, 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 измерения показателей качества (БИК)*, включающий щелевое пробозаборное устройство, диспергаторы с одним или двумя автоматическими пробоотборниками, ручной пробоотборник нефти, поточный преобразователь плотности (один или два), влагомер нефти поточный (один или два), преобразователь давления измерительный, манометр, датчик температуры, 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 датчика температуры, два стеклянных лабораторных термометра;

- *Система обработки информации (СОИ)*, состоящая из измерительно-вычислительного комплекса (ИВК), стойки приборной (СП), стойки автоматики (СА), автоматизированного рабочего места оператора, оснащенного компьютером с программным комплексом «АРМ-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, датчиков 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

Диапазоны измерений:

- температуры измеряемой нефти	от минус 20 °С до + 60 °С
- плотности нефти	от 700 кг/м ³ до 1100 кг/м ³
- 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 3000 т/ч
- расхода в нефти в БИК	от 0,1 до 20 м ³ /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	± 2,5 %
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности	± 0,3 кг/м ³
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объемной доли воды в нефти	± 0,1 %

- пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы брутто нефти $\pm 0,25 \%$
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы нетто нефти $\pm 0,35 \%$
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода в БИК $\pm 5 \%$

Электроснабжение:

- род тока переменный
- напряжение $(380/220) \text{ В} \pm 10 \%$
- частота $(50 \pm 1) \text{ Гц}$

Габаритные размеры и масса блоков:

Блок фильтров (открытого исполнения):

- длина × ширина × высота, не более $(3200 \times 2030 \times 2870)^* \text{ мм}$
- масса, не более 3000^* кг

Блок-бокс БИК и БИЛ:

- длина × ширина × высота, не более $(10200 \times 3200 \times 3950)^* \text{ мм}$
- масса, не более 9840^* кг

Блок-бокс ТПУ:

- длина × ширина × высота, не более $(9200 \times 3200 \times 3950)^* \text{ мм}$
- масса, не более 3000^* кг

Условия эксплуатации:

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

Параметры окружающей среды при измерениях:

- температура окружающей среды:
для первичных преобразователей от 0°C до $+50^\circ\text{C}$
для устройств СОИ от $+5^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$
- относительная влажность окружающего воздуха:
для первичных измерительных преобразователей до 98%
для устройств СОИ 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.
<i>Блок фильтров</i>		
Манометр для точных измерений типа МПТИ (Госреестр № 26803-06) Манометр типа МТИ (Госреестр № 1844-63)	Верхний предел измерений до 6 МПа, класс точности 0,6	от 2 до 10

Наименование средства измерений или оборудования	Метрологические или технические характеристики средств измерений и оборудования	Количество ед.
Преобразователи давления измерительные: типа 3051 (Госреестр № 14061-04); Датчик давления Метран-100 (Госреестр № 22235-08) Преобразователи давления измерительные АИР-10 (Госреестр № 31654-06) Преобразователи давления измерительные фирмы «Yokogawa» типа EJX (Госреестр № 28456-04), типа EJA (Госреестр № 14495-00)	Верхний предел перепада давления 250 кПа, класс точности 0,5... 2,5	от 1 до 5
<i>Блок измерительных линий</i>		
Счетчик - расходомер массовый Micro Motion модель CMF (Госреестр № 13425-06)	Максимальный расход до 545 т/ч, предел допускаемой относительной погрешности: для рабочей и резервной линии $\pm 0,25$ %; для контрольной линии $\pm 0,2$ %;	от 2 до 10
Преобразователи давления измерительные: типа 3051 (Госреестр № 14061-04); типа 3051 S (Госреестр № 24116-08) Преобразователи давления измерительные фирмы «Yokogawa» типа EJX (Госреестр № 28456-04), типа EJA (Госреестр № 14495-00)	Верхний предел измерений до 6,3 МПа, класс точности 0,25...0,5	от 2 до 10
Датчики температуры типа 644 (Госреестр № 14683-04)	Диапазон измерений от минус 50 до +60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	от 2 до 10
Термометр ртутный стеклянный лабораторный типа ТЛ-4 (Госреестр № 303-91)	Диапазон измерений от минус 30 до +20 °С, от 0 до +55 °С, от 50 до +105 °С цена деления 0,1 °С	от 2 до 10
Манометр для точных измерений типа МПТИ (Госреестр № 26803-06) Манометр типа МТИ (Госреестр № 1844-63)	Верхний предел измерений до 6 МПа, класс точности 0,6	от 2 до 10
<i>Блок измерения показателей качества нефти</i>		
Влагомер нефти поточный типа УДВН-1пм (Госреестр № 14557-05)	Верхний предел измерений 4 %, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ %	от 1 до 2

Наименование средства измерений или оборудования	Метрологические или технические характеристики средств измерений и оборудования	Количество ед.
Преобразователь плотности жидкости измерительный Solartron» 7835 (Госреестр № 15644-06)	Диапазон измерений от 700 до 1100 кг/м ³ , предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кг/м ³	от 1 до 2
Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный типа УРСВ «Взлет МР» (Госреестр № 28363-04) Счетчик турбинные НОРД М (Госреестр № 5638-02)	Диапазон измерений (0,1...20) м ³ /ч, предел допускаемой относительной погрешности ± 5 %	1
Манометр для точных измерений типа МПТИ (Госреестр № 26803-06)	Верхний предел измерений до 6 МПа, класс точности 0,6	1
Преобразователи давления измерительные: типа 3051 (Госреестр № 14061-04); типа 3051 S (Госреестр № 24116-08) Преобразователи давления измерительные фирмы «Yokogawa» типа EJX (Госреестр № 28456-04), типа EJA (Госреестр № 14495-00)	Верхний предел измерений до 6,3 МПа, класс точности 0,25...0,5	1
Термометр ртутный стеклянный лабораторный типа ТЛ-4 (Госреестр № 303-91)	Диапазон измерений от минус 30 до +20 °С, от 0 до +55 °С, от 50 до +105 °С цена деления 0,1 °С	1
Датчики температуры типа 644 (Госреестр № 14683-04)	Диапазон измерений от минус 50 до + 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	1
<i>Блок трубопоршневой установки</i>		
Установка трубопоршневая поверочная Сапфир М (Госреестр № 23520-02); Прувер С-0,05 (Госреестр № 26293-04), Daniel (Госреестр № 20054-06)	Диапазон измерений (10-550) м ³ /ч 1-го или 2-го разряда	1
Манометр для точных измерений типа МПТИ (Госреестр № 26803-06) Манометр типа МТИ (Госреестр № 1844-63)	Верхний предел измерений до 6 МПа, класс точности 0,6	2
Преобразователи давления измерительные: типа 3051 (Госреестр № 14061-04); типа 3051 S (Госреестр № 24116-08) Преобразователи давления измерительные фирмы «Yokogawa» типа EJX (Госреестр № 28456-04), типа EJA (Госреестр № 14495-00)	Верхний предел измерений до 6,3 МПа, класс точности 0,25...0,5	2

Наименование средства измерений или оборудования	Метрологические или технические характеристики средств измерений и оборудования	Количество ед.
Термометр ртутный стеклянный лабораторный типа ТЛ-4 (Госреестр № 303-91)	Диапазон измерений от минус 30 до +20 °С, от 0 до +55 °С, от 50 до +105 °С цена деления 0,1 °С	2
Датчики температуры типа 644 (Госреестр № 14683-04)	Диапазон измерений от минус 50 до + 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	2
<i>Система обработки информации</i>		
Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ 03 (Госреестр № 19240-05); Комплекс измерительно-вычислительный сбора и обработки информации системы учета нефти и нефтепродуктов Осторус (Госреестр № 22753-02); Контроллер измерительный FloBoss мод. S600 (Госреестр № 14661-08) Комплекс измерительно-вычислительный «Вектор - 02» (Госреестр № 43724-10).	Предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %	1 или 2
Персональный компьютер		1 или 2
<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*
Пробоотборник автоматический измерительный	Диапазон измерения объема точечной пробы от 1 до 10 мл	2
Автоматический пробоотборник «Проба-1М»; Пробоотборник нефти «Стандарт»	ГОСТ 2517-85	2
Пробозаборное щелевое устройство	ГОСТ 2517-85	1
Пробоотборник ручной с диспергатором	ГОСТ 2517-85	1
Индикатор контроля наличия свободного газа типа ИФС	Наименьшее фиксируемое содержание свободного газа, по объему 0,05 %	2 *

Наименование средства измерений или оборудования	Метрологические или технические характеристики средств измерений и оборудования	Количество ед.
Термостатирующий цилиндр	Объем цилиндра, не менее 2000 см ³	1 *
Датчик сигнализации пожара	температура срабатывания датчика от плюс 70 °С	4 *
Сигнализатор загазованности	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. Примечание: Установленное оборудование и СИ должны обеспечивать необходимую точность измерений при заданных технологических режимах работы СИКН и характеристиках нефти		

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 сентябре 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
Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти УПВА	Диапазон измерений по току 0-20 мА, по частоте до 15000 Гц, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,025$ %
Преобразователь плотности жидкости измерительный Solartron 7835 *	Диапазон измерений от 700 до 1100 кг/м ³ ; предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кг/м ³
Эталонный плотномер типа МД-02	Диапазон измерений от 660 до 980 кг/м ³ допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ кг/м ³
Установка пикнометрическая переносная	Диапазон измерений от 700 до 1100 кг/м ³ допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,15$ кг/м ³
Калибратор давления	Диапазон давлений от 0 до 10,0 МПа, класс точности 0,05
Калибратор температуры	Диапазон температур от минус 50 до +60 °С; абсолютная погрешность не более $\pm 0,05$ °С
Трубопоршневая установка 1 разряда	Предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %

Средства изменений	Характеристики средства измерений
Трубопоршневая установка 2 разряда*	Предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,09\%$
* в комплекте СИКН Примечание: Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже вышеперечисленных и обеспечивающих необходимую точность измерений при проведении поверки	

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. ФГУП ВНИИР ГНМЦ, ИМЦ ОАО «Нефтеавтоматика». Уфа, 2005.

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, 625031, г. Тюмень, ул. Шишкова, 88:
(3452) 38-87-20, 38-87-26

Адрес производства:

Россия, 625031, г. Тюмень, ул. Шишкова, 88:
(3452) 38-87-20, 38-87-26

Генеральный директор
ЗАО «ИПФ Вектор»



С.Н. Токарев