

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений и контроля массового расхода, массы, давления, температуры, плотности и влагосодержания нефти, выработки сигналов управления и регулирования, выполнения функций сигнализации, а также накопления, регистрации и хранения информации об измеряемых технологических параметрах.

Система установлена на плавучем нефтехранилище «Ю. Корчагин» морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин» (далее – МПК), территориально расположенного в Российском секторе северной части Каспийского моря.

Система применяется при проведении измерений и учета нефти, по качеству соответствующей ГОСТ Р 51858-2002, поступающей на МПК по подводному нефтепроводу с морской ледостойкой стационарной платформы нефтяного месторождения им. Ю. Корчагина и отгружаемой с МПК в танкеры челноки для транспортировки.

Описание средства измерений

Принцип действия системы состоит в получении измерительной информации с помощью измерительных преобразований, обработки результатов измерений, индикации, регистрации результатов измерений и результатов их обработки.

При измерении массы нефти реализован прямой метод динамических измерений с использованием счётчиков-расходомеров массовых.

Система конструктивно состоит из следующих модулей:

- технологический модуль поступающей нефти;
- технологический модуль отгружаемой нефти;
- блок обработки информации и управления.

Каждый технологический модуль представляет собой закрытый блок-бокс помещение с размещенными внутри технологическими блоками, оснащенными первичными измерительными преобразователями измерительных каналов, а также вспомогательным технологическим и электрическим оборудованием – фильтрами, насосами, регулируемыми клапанами и электроприводными задвижками и т.д. Технологические модули оборудованы системой обогрева, вентиляции и кондиционирования, системой освещения, детекторами обнаружения пожара и загазованности, устройствами пожаротушения. Детекторы обнаружения пожара и загазованности, а также устройства пожаротушения интегрированы в соответствующие судовые системы плавучего нефтехранилища перегрузочного комплекса.

Блок обработки информации и управления (далее - БОИ) состоит из четырех стандартных шкафов фирмы «Rittal» со смонтированными в них контроллерами измерительными FloBoss S600 (номер в Госреестре СИ РФ 38623-08), искробезопасными барьерами, коммуникационным оборудованием, компьютерами диспетчерского управления и другим оборудованием. Также блок обработки информации и управления включает устройства печати, удаленное рабочее место оператора и источник бесперебойного питания с батареями.

Технологические модули поступающей и отгружаемой нефти соединены с БОИ кабельными линиями связи.

В составе системы имеются следующие измерительные каналы, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- измерительный канал массового расхода и массы отгружаемой нефти – 3 шт.;
- измерительный канал избыточного давления отгружаемой нефти – 3 шт.;
- измерительный канал температуры отгружаемой нефти – 3 шт.;
- измерительный канал плотности в блоке измерений параметров качества (далее – БИК) отгружаемой нефти – 1 шт.;
- измерительный канал влагосодержания отгружаемой нефти – 1 шт.;
- измерительный канал избыточного давления в БИК отгружаемой нефти – 1 шт.;
- измерительный канал температуры в БИК отгружаемой нефти – 1 шт.;
- измерительный канал плотности нефти в поверочной установке – 1 шт.;
- измерительный канал температуры в поверочной установке – 3 шт.;
- измерительный канал избыточного давления в поверочной установке – 2 шт.;
- измерительный канал массового расхода и массы поступающей нефти – 2 шт.;
- измерительный канал избыточного давления поступающей нефти – 2 шт.;
- измерительный канал температуры поступающей нефти – 2 шт.

Остальные измерительные каналы в составе системы являются вспомогательными и находятся вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверочная установка (ПУ), предусмотренная для проверки (определения) метрологических характеристик измерительных каналов массового расхода и массы, выполнена на основе установки трубопоршневой SYNCROTRAK S-35 (далее – ТПУ) (номер в Госреестре СИ РФ 28232-04).

В системе предусмотрена многоступенчатая защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, ведение журналов событий системы). Пломбировка системы осуществляется путем пломбировки средств измерений, измерительных преобразователей и оборудования. Схемы пломбировки системы соответствуют рекомендациям МИ 3002-2006.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы разделено на встроенное и внешнее.

Встроенное ПО, реализованное в контроллерах измерительных FloBoss S600 (свидетельство об аттестации № 1551014-06 от 12.12.2006, выдано ФГУП «ВНИИР»), хранит все процедуры, функции и подпрограммы, для автоматизированного выполнения функций сбора, обработки, отображения, регистрации и хранения информации по результатам измерений количества и параметров нефти.

Внешнее ПО, реализованное на базе прикладной программы Citect SCADA и установленное на компьютерах диспетчерского управления, служит для отображения данных, полученных с контроллеров измерительных FloBoss S600, их систематизации, архивирования и передачи результатов измерений в компьютерную сеть.

Идентификационные данные внешнего ПО в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---|---|---------------------------------------|---|---|
| Программное обеспечение системы измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин», заводской № 5096 | Yu Kochagina Oil Metering System | - | - | - |

Для защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в системе используется многоуровневая система защиты, которая реализована на основе разграничения прав пользователей и паролей. Каждому пользователю присваивается уровень защищенного доступа и пароль. Для редактирования системных конфигураций системы требуется специальное программное обеспечение.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений

- массового расхода отгружаемой нефти, т/ч..... от 80 до 1260
- массового расхода поступающей нефти, т/ч..... от 29 до 350

Диапазон измерений избыточного давления нефти, кПа от 0 до 1600

Диапазон измерений температуры нефти, °С..... от 0 до 75

Диапазон измерений температуры

планки с оптическими переключателями ТПУ, °С от 0 до 75

Диапазон измерений плотности нефти, кг/м³..... от 300 до 1100

Диапазон измерений влагосодержания нефти, об. % от 0 до 10

Максимальный расход ТПУ, м³/ч.....795

Номинальный объем ТПУ, дм³94,6

Пределы допускаемой относительной погрешности

измерений массового расхода нефти, %± 0,25

Пределы допускаемой относительной погрешности

измерений массы брутто нефти при доверительной вероятности 0,95, %± 0,25

Пределы допускаемой приведенной погрешности

измерений давления нефти, %± 0,25

Пределы допускаемой абсолютной погрешности

измерений температуры нефти, °С± 0,3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры планки

с оптическими переключателями ТПУ, °С± 0,3

| | |
|--|--|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности нефти, кг/м ³ | ± 0,3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влагосодержания нефти | |
| – при измерениях объемной доли воды в диапазоне от 0 до 4 %, % | ± 0,1 |
| – при измерениях объемной доли воды в диапазоне от 4 до 10 %, % | ± 0,2 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ТПУ при воспроизведении объема, % | ± 0,05 |
| Рабочие условия эксплуатации для оборудования в помещениях технологических модулей | |
| – диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, %, при 30 °С и ниже без конденсации влаги | не более 95 |
| – диапазон атмосферного давления, кПа | от 84 до 106,7 |
| – класс взрывоопасной зоны по ПУЭ | В-1а |
| – категория и группа взрывоопасной смеси | IIА-Т3 |
| для блока обработки информации и управления | |
| – диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от 15 до 30 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % в диапазоне рабочих температур | не более 95 |
| – диапазон атмосферного давления, кПа | от 84 до 106,7 |
| Напряжение питающей электросети, В | (380; 220) ^{+10%} _{-15%} |
| Частота переменного тока, Гц | (50 ± 0,4) |
| Потребляемая мощность, кВА, не более | 120 |
| Габаритные размеры модулей | |
| – модуль поступающей нефти В×Ш×Д, мм, не более | 3600×4000×9000 |
| – модуль отгружаемой нефти В×Ш×Д, мм, не более | 3600×8000×15000 |
| – блок обработки информации и управления В×Ш×Г, мм, не более | 2175×1615×1215 |
| Масса модулей | |
| – модуль поступающей нефти, кг, не более | 30000 |
| – модуль отгружаемой нефти, кг, не более | 80000 |
| – блок обработки информации и управления, кг, не более | 2300 |
| Срок службы, лет, не менее | 15 |
| Среднее время наработки на отказ, ч | 40 000 |
| Условное давление оборудования | ANSI 150 (1,6 МПа) |
| Измеряемая среда | нефть по ГОСТ Р 51858-2002 |
| Режим измерений поступающей нефти | непрерывный |
| Режим измерений отгружаемой нефти | периодический |

Основные характеристики измерительных каналов системы, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование измерительного канала, пределы допускаемой погрешности, диапазон измерений | | Состав измерительного канала | | |
|---|--------------------|--|---|---|
| в рабочих условиях | диапазон измерений | Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности) | Промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности | Измерительный контроллер (тип, используемый вход/выход, пределы допускаемой основной погрешности) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Измерительный канал избыточного давления нефти | | | | |
| ±0,25 % (приведенная) | от 0 до 1600 кПа | Преобразователь давления измерительный 3051, ±0,04 % (привед.), номер в Госреестре 14061-04 | Преобразователь измерительный MTL 5042, ±10,0 мкА (абс.), номер в Госреестре 27555-09; Преобразователь ток/напряжение (Резистор R250), ±0,01% (привед.) | Контроллер измерительный FloBoss S600, вход напряжения от 1 до 5 В, ±0,005 % (привед.), номер в Госреестре 38623-08 |
| Измерительный канал температуры нефти (планки с оптическими переключателями ПУ) | | | | |
| ±0,3 °С (абсолютная) | от 0 до 75 °С | Датчик температуры 644 (3144Р) ±0,22 °С (абс.), номер в Госреестре 39539-08 в составе термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65, Pt-100, класс А; преобразователь измерительный 644 (3144Р) | Преобразователь измерительный MTL 5042, ±10,0 мкА (абс.), номер в Госреестре 27555-09; Преобразователь ток/напряжение (Резистор R250), ±0,01% (привед.) | Контроллер измерительный FloBoss S600, вход напряжения от 1 до 5 В, ±0,005 % (привед.) номер в Госреестре 38623-08 |
| Измерительный канал массового расхода и массы нефти | | | | |
| ±0,25 % (относительная) | от 80 до 630 т/ч | Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели DS600 с преобразователем 2700, ±0,1 % (относит.), номер в Госреестре 13425-06 | Искробезопасный барьер MTL 5032 (импульсный изолятор) | Контроллер измерительный FloBoss S600, вход импульсный, ± 1 имп. на 10000 импульсов, номер в Госреестре 38623-08 |
| ±0,25 % (относительная) | от 29 до 350 т/ч | Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 400 с преобразователем 2700, ±0,1 % (относит.), номер в Госреестре 13425-06 | Искробезопасный барьер MTL 5032 (импульсный изолятор) | Контроллер измерительный FloBoss S600, вход импульсный, ± 1 имп. на 10000 импульсов, номер в Госреестре 38623-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-------------------------------------|---|--|--|
| Измерительный канал плотности нефти | | | | |
| ±0,3 кг/м ³ (абсолютная) | от 300 до 1100 кг/м ³ | Преобразователь плотности жидкости измерительный, модель 7835, ±0,15 кг/м ³ (абс.) номер в Госреестре 15644-06 | Искробезопасный барьер MTL 5032 (импульсный изолятор) | Контроллеры измерительные FloBoss S600, вход частотный, ± 0,1 Гц, номер в Госреестре 38623-08 |
| Измерительный канал влагосодержания нефти | | | | |
| ±0,1 % (абсолютная) при измерении объемной доли воды от 0 до 4 % | от 0 до 10 % (объемных) | Влагомер поточный модели L, ±0,05 % (абс.) при измерениях объемной доли воды от 0 до 4 %, ±0,15 % (абс.) при измерениях объемной доли воды от 4 до 10 %, номер в Госреестре 25603-03 | Преобразователь измерительный MTL 5042, ±10,0 мкА (абс.), номер в Госреестре 27555-09; Преобразователь ток/напряжение (Резистор R250), ±0,01% (привед.) | Контроллеры измерительные FloBoss S600, вход напряжения от 1 до 5 В, ±0,005 % (привед.), номер в Госреестре 38623-08 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом в верхней части титульного листа руководства по эксплуатации и формуляра.

Комплектность средства измерений

В комплект системы входят: система измерений количества и показателей качества нефти, включающая технологический модуль поступающей нефти, технологический модуль отгружаемой нефти, блок обработки информации и управления, кабельные линии связи; комплект ЗИП; программное обеспечение на CD; комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0027.МП «Система измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин», заводской № 5096. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 24.05.2013 г.

Основные средства поверки:

– установка пикнометрическая H&D Fitzgerald Ltd, диапазон измерений плотности от 700 до 1600 кг/м³, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ± 0,1 кг/м³;

– мерник металлический эталонный 1 разряда, типа М, номинальный объем – 94,6 дм³, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,02 %;

- расходомер жидкости турбинный, максимальный расход 1350 м³/ч, динамический диапазон измерений расхода 10:1, пределы относительной погрешности не более ± 0,15 %;
- калибратор давления DPI 615, диапазон задания давления от 0 до 70 МПа, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 0,025%;
- калибратор многофункциональный MSX II-R, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы основной допускаемой погрешности ± (0,02% показаний + 1,0 мкА);
- цифровой калибратор температуры АТС-R, диапазон задания температуры от минус 27 до плюс 150 °С, пределы абсолютной погрешности от ±0,04 до ±0,1 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложена в документе «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин», ФР.1.29.2013.14859.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти морского перегрузочного комплекса «Юрий Корчагин»

- 1 ГОСТ Р 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости»;
- 2 ГОСТ Р 8.595-2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений»;
- 3 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- 4 ГОСТ 51330.0 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования»;
- 5 Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти, утвержденные приказом Минпромэнерго России от 31.03. 2005 г. № 69;
- 6 Техническая документация фирмы изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Компания «Alderley FZE»
Адрес: 17015, ОАЭ (UAE), Dubai, Jebel Ali.
тел: +971 4 804 2777
факс: +971 4 883 5295
e-mail: salesafze@alderley.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Алдерли НефтеГаз»
(ООО «Алдерли НефтеГаз»)
Адрес: 125047, РФ, г. Москва, 4-й Лесной пер., д.4.
тел.: +7 (495) 787 87 06
факс: +7 (495) 663 80 67
e-mail: sales@alderley.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»), аттестат аккредитации № 30092-10.

Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8.

тел: +7 (495) 491 78 12, +7 (495) 491 86 55

e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.