



**СТО ИНТИ S.100.28-2022**

**СКВАЖИННАЯ УСТАНОВКА  
ДОЗИРОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ (СУДР)**

Общие технические требования

## **Предисловие**

### **Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Комитетом по высокотехнологичным сервисам при бурении и заканчивании скважин АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

2 ВНЕСЕН Комитетом по высокотехнологичным сервисам при бурении и заканчивании скважин АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

3 ПРИНЯТ АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив».

## Введение

Настоящий стандарт устанавливает перечень характеристик и требований, предъявляемых к установкам дозирования реагентов (далее – СУДР). Стандарт не накладывает запрета на право поставщика предлагать, а заказчика - приобретать и использовать альтернативное оборудование и технические решения для конкретных областей применения. Данное обстоятельство особенно важно в случае использования инновационных или разрабатываемых технологий. Если предлагается указанная альтернатива, необходимо, чтобы поставщик указал на любые отклонения от положений настоящего стандарта и дал их подробное описание.

В случае каких-либо несоответствий между текстом на английском языке и текстом на русском языке, преимущественную силу имеет версия на русском языке.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Нормативные ссылки .....  | 5  |
| 1. Общие технические требования .....   | 8  |
| 2. Состав изделия и основные требования к конструктивному исполнению оборудования ..... | 13 |
| 3. Требования к системе автоматизации .....   | 18 |
| 4. Требования к блоку управления .....  | 20 |
| 5. Требования безопасности и требования по охране труда .....                           | 22 |
| 6. Комплект поставки .....  | 24 |
| Приложение А .....  | 26 |
| Библиография .....  | 27 |

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к скважинным установкам дозирования реагентов (далее – СУДР), предназначенных для подачи химических реагентов в нефтегазодобывающую скважину для защиты нефтяного оборудования от коррозии, отложений солей, АСПО и т. д.

## 2 Нормативные ссылки

ГОСТ 9.401-2018 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности  
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.1.3.05-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами

ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации ([www.easc.by](http://www.easc.by)) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено

изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Общие технические требования

3.1 Поставляемые СУДР (с условным обозначением согласно Приложению А к настоящему стандарту) должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, технических условий и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

3.2 СУДР должна иметь следующие основные параметры:

- номинальное напряжение силовой цепи –  $U_n = 380 \text{ В} \pm 15 \%$ ;
- номинальная частота питающей сети –  $F_n = 50 \pm 1 \text{ Гц}$ ;
- климатическое исполнение УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150 (температура окружающей среды от  $-60^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха 100% при температуре  $+25^\circ\text{C}$ );
- степень защиты – IP43;
- дозируемая среда – ингибиторы солейотложений, коррозии, парафиноотложений, в т.ч. ароматические углеводороды, ингибиторы гидратообразования, бактерициды;
- плотность дозируемого реагента 700-1400 кг/м<sup>3</sup>;
- режим работы непрерывный и циклический, без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- диапазон регулирования производительности насоса – 0,04 – 4 дм<sup>3</sup>/ч;
- кинематическая вязкость дозируемой среды, м<sup>2</sup>/с, не более - 0,0008.

Таблица 1 - Основные параметры СУДР

| Параметр   | СУДР        |
|--|-------------|
| Номинальное давление на выходе насоса, МПа                       | Не более 25 |
| Минимальная емкость одного бака, м <sup>3</sup>                  | 0,2         |
| Номинальное давление наземного нагнетательного трубопровода, МПа | Не более 25 |

3.3 Все готовые СУДР должны проходить на предприятии-изготовителе проверку на соответствие требованиям конструкторской документации, Технических условий, разработанных с учетом настоящих Технических требований и в соответствии с разработанными предприятием-изготовителем программами испытаний. Программы и методики испытаний (приемо-сдаточных, периодических, типовых, квалификационных) должны прикладываться к Техническим условиям отдельным приложением.

3.4 В рамках приемочных/квалификационных и типовых испытаний на предприятии-изготовителе СУДР должна проходить проверку, подтверждающую работоспособность установки в диапазоне температур от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  по программам и методикам, утвержденным в установленном порядке на предприятии.

Частота проведения периодических испытаний СУДР определяется в соответствии с требованиями Заказчика.

3.5 Поставляемые капиллярные трубопроводы для подачи реагента в скважину должны быть выполнены из полимерных материалов, и быть армированными двухслойной оплеткой из стальной проволоки. В комплекте с трубопроводом должен поставляться ЗИП для сращивания рукавов, устройство ввода, обеспечивающего соединение в фонтанной арматуре наземного трубопровода и скважинного, и клапан-распылитель реагента в скважине.

Для СУДР капиллярные трубопроводы должны быть рассчитаны для температурных условий эксплуатации от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ . Опционально исполнение капиллярных трубопроводов СУДР может предусматривать работу в температурных условиях от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$  и быть максимально стойким к воздействию пластовых жидкостей, а также рассчитанным для закачки ингибиторов солей, парафинов и коррозии, или других ингибиторов. Также, по требованию Заказчика, в комплекте с трубопроводом может поставляться клапан-распылитель реагента на приеме УЭЦН.

3.6 Поставщик должен гарантировать соответствие СУДР требованиям Технических условий и настоящих Технических требований. Гарантийный срок эксплуатации оборудования должен быть не менее 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок должен быть указан в паспорте на оборудование. Срок службы СУДР должен быть не менее 10 лет.

3.7 СУДР должны поставляться в зависимости от исполнения двух видов: в общепромышленном и во взрывозащищенном (по заявке Заказчика обозначается буквой «В»). Общепромышленными являются СУДР, предназначенные для эксплуатации вне взрывоопасных зон, согласно требованиям [3], для которых перекачиваемые жидкости не являются легковоспламеняемыми, горючими и не образуют горючих смесей, паров и газов. Взрывозащищенное (Ex) исполнение СУДР – установка с установленным в ней взрывозащищенным электрооборудованием и контрольно-измерительными приборами, в которых предусмотрены конструктивные меры по недопущению возможности воспламенения окружающей взрывоопасной среды, вследствие эксплуатации СУДР, либо ее расположения вблизи объектов, являющихся источником образования такой среды.

3.8 СУДР во взрывозащищенном исполнении должна подлежать сертификации как Ех-оборудование в специализированных сертификационных центрах, аккредитованных в установленном порядке и имеющих право на проведения таких работ, в соответствии с [2]. Завод-изготовитель СУДР должен иметь разрешение Госгортехнадзора России на применение в нефтяной и газовой промышленности установки дозирования как Ех-изделия. Документы результатов сертификационных испытаний СУДР (протоколы, заключения, экспертизы, методики и т.д.) должны предоставляться по требованию Заказчика.

3.9 Все Ех-комплектующие в составе СУДР (светильники, кнопки управления, электродвигатели, кабельные вводы и клеммные коробки, нагреватели бака, электронные датчики уровня и температуры, ЭКМ, блоки управления, концевые выключатели, пожарные извещатели, газоанализаторы и т.д.) на предприятии должны иметь подтверждающую документацию производителя комплектующих на взрывозащищенное исполнение: паспорт, сертификат соответствия и разрешение Госгортехнадзора России на применение и храниться на предприятии-изготовителе СУДР. Все комплектующие должны иметь соответствующую маркировку Ех-изделия.

3.10 Блок управления с микропроцессорным контроллером, размещаемый в СУДР во взрывозащищенном исполнении, должен быть с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь». Допускается размещение блока управления для взрывозащищенных СУДР в общепромышленном исполнении (по заявке Заказчика обозначается «ВВ») вне установки на удалении от установки дозирования и объектов на кустовых площадках, являющихся источником образования взрывоопасной среды, во взрывобезопасной зоне при условии согласования Заказчиком такой конструкции. Конструктивное размещение блока управления разрабатывается согласно заявке Заказчика.

3.11 СУДР, ее электрооборудование и контрольно-измерительные приборы, по взрывозащищенности от воздействия окружающей среды, должны быть взрывобезопасного исполнения для взрывоопасных зон класса В-1г, согласно требованиям [3].

3.12 Все Ех-компоненты в составе СУДР по уровню взрывозащиты, согласно [3], должны отвечать требованиям уровня 1 – «взрывобезопасное электрооборудование», соответствовать II группе взрывозащищенного электрооборудования и по виду взрывозащиты быть: «взрывонепроницаемая оболочка» и/или «искробезопасная электрическая цепь». Толкатель электрогидравлический (ТЭ) со встроенным взрывозащищенным электродвигателем должен иметь маркировку по взрывозащите 1ExdIIТ4:

- Ex – знак, указывающий на соответствие электрооборудования стандартам на взрывозащищенное электрооборудование;
- 1 – взрывобезопасное электрооборудование уровня 1;
- II – группа электрооборудования 2, для внутреннего и наружного применения;
- «d» - вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»;
- «i» - вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;
- T4 – наибольшая температура поверхности взрывозащищенного электрооборудования, безопасная в отношении воспламенения окружающей взрывоопасной среды 135 °С.

3.13 СУДР должна иметь систему опознавания предельно допустимой концентрации опасных паров (ПДК по автономному газоанализатору), датчик загазованности и пожарный извещатель.

3.14 Категория электроприемника по надежности электроснабжения должна быть – III, согласно [3].

#### **4 Требования маркировке**

4.1 СУДР должна иметь маркировку с указанием:

- товарного знака и наименование предприятия-изготовителя;
- заводского номера;
- месяца и года выпуска;
- основных технических характеристик;
- степени защиты по ГОСТ 14254;
- массы в килограммах.

4.2 Табличка с надписью должна быть установлена на наружной двери СУДР, или на хорошо просматриваемом месте корпуса, и должна быть хорошо различима. Табличка должна изготавливаться из нержавеющей стали, либо из других некорродирующих материалов, обеспечивающих сохранность таблички и её информативность с учётом условий окружающей среды на весь срок эксплуатации. Табличка должна прочно крепиться к корпусу СУДР. На внутренней стороне двери шкафа СУДР должна быть установлена табличка с принципиальной электрической схемой устройства.

4.3 На СУДР должны быть нанесены цвета и знаки безопасности, на дверях установки должны быть нанесены предупредительные знаки о наличии электрического напряжения. Технология нанесения знаков и символов должна обеспечивать их

сохранность на весь период эксплуатации изделия. Маркировка оборудования должна производиться в соответствии с [1].

4.4 Органы управления должны быть снабжены надписями, указывающими их функциональное назначение и состояние. Сигнальные лампы должны иметь надписи, указывающие значение сигналов.

4.5 Технологические трубопроводы, арматура, фасонные элементы должны иметь окраску, согласно ГОСТ 14202, коричневого цвета «жидкости горючие». На трубопроводах должна быть прикреплена бирка, содержащая:

- номинальное давление;
- дату испытаний.

4.6 На корпусе клапана устройства ввода ударным способом должна быть нанесена маркировка:

- давления срабатывания;
- дата выпуска.

4.7 Сведения о маркировке приводят в РЭ.

4.8 Комплектующие маркируют в соответствии с заключенным договором.

4.9 Маркировку запасных частей располагают непосредственно на деталях (запасных частях) или на прикрепленных к ним бирках.

4.10 Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192.

## 5 Требования к упаковке

5.1 Упаковка должна обеспечивать сохранность СУДР и всех ее узлов при транспортировании и хранении. Перед упаковкой СУДР запчасти к ней и инструмент должны быть законсервированы (по согласованию с Заказчиком допускается упаковка ЗИП и инструмента отдельно от СУДР при условии обеспечения сохранности). Консервация должна обеспечивать срок защиты СУДР без переконсервации – не менее 1 года. Входные и выходные патрубки и штуцеры должны быть закрыты пробками или заглушками и опломбированы. Опломбированию подлежат также все разъемы с помощью нанесения цветовой маркировки краской на сопрягаемые детали. Методы консервации и применяемые материалы должны обеспечивать расконсервацию СУДР без ее разборки.

Эксплуатационные документы должны быть герметично запаяны в конверты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и вложены в тару с изделием.

5.2 Вариант противокоррозионной защиты и вариант упаковки выбирают по ГОСТ 9.014 и приводят в ЭД.

5.3 Консервация компонентов СУДР и запасных частей проводится в соответствии с ГОСТ 23216 и ГОСТ 9.014. Срок действия консервации – 1 год.

5.4 Срок защиты (консервации) — весь срок транспортирования и гарантийного срока хранения до ввода установки в эксплуатацию.

5.5 Техническая и упаковочная документация, поставляемая в комплекте с изделиями, должна быть упакована в герметичный пакет, изготовленный из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354.

5.6 Запасные части и принадлежности должны быть упакованы в соответствии с конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

## **6 Состав изделия и основные требования к конструктивному исполнению оборудования**

6.1 В состав СУДР должны входить:

- корпус-контейнер с дверями, крышей и светильниками освещения в комплекте с лампами;
- съемная верхняя часть корпуса для очистки емкости установки;
- емкость технологическая (бак), оснащенная визуальным указателем уровня, заправочной горловиной с фильтром и дыхательным отверстием;
- блок управления с микропроцессорным контролером, размещаемый внутри шкафа установки, на панели щитовой компоновки, в отдельном, защищённом отсеке со степенью защиты IP-43 по ГОСТ 14254. Все места выходов кабелей и проводов через стенки шкафа блока управления должны иметь дополнительную усиленную герметизацию.
- насос-дозатор, осуществляющий непрерывную и циклическую подачу химического реагента;
- взрывозащищенный электродвигатель;
- взрывозащищенный электроконтактный манометр;
- искробезопасный клеммник внешних подключений;
- большая заливная горловина с крышкой для предотвращения разливов реагента и простоты обслуживания установки в зимнее время;
- фильтр тонкой очистки съемного исполнения, установленный на приемной линии дозирующего насоса (с паспортом и сертификатом);
- автоматический выключатель для подключения к комплектным трансформаторным подстанциям (КТПН) на кустовых площадках с током не менее 25 А.

- капиллярные трубопроводы;
- силовой кабель для подключения к КТПН.

Опционально:

- электронный датчик температуры;
- электронный датчик уровня.

6.2 В составе установки должно быть предусмотрено устройство для ввода нагнетательного трубопровода в скважину, обеспечивающее безопасные процесс дозированной подачи реагента и эксплуатацию скважины. Для предотвращения перетока жидкости из скважины в установку должна предусматриваться установка двух обратных клапанов на линии нагнетания рабочего агента. Давление срабатывания обратного клапана должно быть в диапазоне 0,5-1 МПа.

6.3 СУДР должен иметь разделение на 2 секции: секцию технологического оборудования и секцию контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА). Конструкция секции КИПиА (в т.ч. дверца) должна предотвращать попадание в отсек реагента и взрывоопасной газовой среды. В секции КИП должны располагаться: блок управления в случае размещения в корпусе СУДР, привод дозатора, манометр электроконтактный (ЭКМ). Допускается размещение ЭКМ в технологической секции. В секции технологического оборудования должны располагаться: бак, фильтр тонкой очистки жидкости, трубопроводы, нагнетатель дозатора, измерительная трубка.

6.4 Конструкция СУДР должна быть ремонтпригодной и обеспечивать:

- возможность снятия крышки контейнера;
- возможность снятия составных частей и элементов, в том числе блока управления, без демонтажа других составных частей или с частичным демонтажем при помощи стандартного слесарного инструмента;
- доступность осмотра и подтяжки мест крепления резьбовых и контактных соединений.

6.5 Все детали СУДР, контактирующие с химическим реагентом (бак, сварные швы внутри емкости, проточная часть и уплотнения насоса-дозатора, запорные элементы и т.д.), должны выполняться из нержавеющей сталей.

6.6 Наружное покрытие СУДР должно быть выполнено с применением покрытий, стойких к воздействию температур от -60 °С до +50 °С и воздействию внешних атмосферных факторов.

Опционально покрытие может быть выполнено методом порошковой окраски. Допускается применение других покрытий, стойких к воздействию температур от -60 °С до +50 °С и воздействию внешних атмосферных факторов. Срок службы покрытия для

условий эксплуатации УХЛ1 должен составлять не менее 10 лет и проходить у поставщика покрытий проверку методом ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов в соответствие с ГОСТ 9.401. Качество покрытия должно подтверждаться сертификатами соответствия, а его качественные характеристики (срок службы для условий эксплуатации УХЛ1, атмосферостойкость, механическая стойкость и т.д.) приложением к сертификату.

6.7 Установка СУДР должна иметь освещение отсеков при открывании дверей с применением энергоэффективных типов светильников.

6.8 Силовой кабель для подключения к КТПН, поставляемый к СУДР, должен быть с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой оболочке, стойким к механическим воздействиям при монтаже и эксплуатации в условиях температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Число основных жил должно быть три, по одной жиле заземления и вспомогательной, номинальным сечением каждой из жил  $4\text{ мм}^2$  (маркировка в условном обозначении в части количества и номинального сечения жил «5x4 мм<sup>2</sup>»).

6.9 Контрольный кабель для подключения к блоку местной автоматики (БМА) (станции управления), поставляемый к СУДР, должен быть с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой оболочке, стойким к механическим воздействиям при монтаже и эксплуатации в условиях температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Число основных жил должно быть семь, номинальным сечением каждой из жил  $1,5\text{ мм}^2$  (маркировка в условном обозначении в части количества и номинального сечения жил «7x1,5 мм<sup>2</sup>»).

6.10 Бак должен иметь устройство для свободной, без давления, заливки жидкости. Заливное устройство должно иметь запорное устройство или закрывающуюся крышку. Конструкция крышки должна исключать возможность ее утери в процессе эксплуатации (откидная крышка, крышка на цепочке и т.п.), плотно закрывать бак и исключать попадание грязи и атмосферных осадков.

6.11 Устройство для свободной заливки (заливная горловина) должно оборудоваться фильтром. Конструкции фильтра и заливной горловины должны исключать возможность повреждения фильтра и обеспечивать удобство его замены. Горловина должна быть оборудована запорным устройством, исключающим несанкционированный доступ.

6.12 Для СУДР бак должен быть оборудован указателем уровня жидкости. Опционально может быть снабжен автоматическим устройством, регистрирующим уровень жидкости.

6.13 Насос-дозатор химических реагентов должен быть выполнен в исполнении, полностью исключающем утечки химреагента при его работе и ожидании работы.

6.14 Указатель уровня должен быть подвергнут в установленном порядке градуировке, оснащен четкой, читаемой шкалой показаний с металлической мерной линейкой со шкалой деления по 1 мм и градацией, указанной в литрах. Мерная трубка должна иметь свою отдельную линию врезки в ёмкость.

Опционально шкала может учитывать уровень реагента от нижней образующей емкости до максимально возможного при заправке.

6.15 Выкидная линия установок должна конструктивно обеспечивать возможность опрессовки гидравлической системы СУДР.

6.16 Соединения обвязки линий трубопроводов СУДР по конструкции должны исключать их разгерметизацию по причине перепада температур окружающей среды (все соединения обвязки нагнетательных линий в СУДР выполнить в системе «Svage Lock»).

6.17 Конструкция бака должна обеспечивать быстрый и полный слив жидкости из бака и удобство его очистки.

6.18 Выход из ёмкости должен быть представлен вентилем, отсекающим внутреннюю обвязку от ёмкости для возможности очистки трубопроводов без полного слива реагента из бака.

6.19 В целях обеспечения безопасности обслуживания конструкция установки должна предусматривать следующие устройства и особенности:

- стационарные перегородки для отделения находящихся под напряжением частей оборудования;
- ограждения и защитные закрытия частей установки, находящихся под напряжением, снятие или открытие которых было бы невозможно без применения ключей или специальных инструментов.
- плавное, без заеданий, открытие дверей установки, возможность их поворота на угол, обеспечивающего нормальный доступ для обслуживания встроенной аппаратуры;
- приспособление, фиксирующее дверь установки в открытом состоянии.

6.20 Для СУДР опционально могут быть установлены краны до и после фильтра на линии приемного трубопровода для целей его замены без полного слива реагента из бака.

6.21 Наружные двери должны иметь замки, обеспечивающие при запираании плотный контакт прилегающих плоскостей двери и корпуса установки.

6.22 Заземление корпуса СУДР должно выполняться стационарными заземлителями. Обязательно наличие гальванического антикоррозионного покрытия всех элементов цепей заземления. Значение сопротивления между каждой доступной металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, и местом подключения

корпуса установки к заземляющей магистрали не должно превышать 0,1 Ом согласно ГОСТ 12.2.007.0.

6.23 По требованию Заказчика СУДР может иметь утепление стен, дверей для защиты от переохлаждения контролера и насосного оборудования и систему вентиляции.

6.24 Дверца шкафа блока управления должна иметь заземляющий зажим для присоединения заземления. Заземление должно быть выполнено гибким проводом. Сечение проводника должно быть в соответствие с «Заземляющие устройства и защитные проводники» [3].

6.25 Все металлические корпуса аппаратов, входящих в установку и могущих оказаться под напряжением (в том числе блок управления, корпус насоса, бак для реагента) должны быть надежно присоединены заземляющими проводниками к корпусу СУДР.

6.26 СУДР должна быть оборудована предохранительным клапаном со сбросом в бак.

## 7 Требования к системе автоматизации

7.1 Наружные световые индикаторы режимов СУДР должны устанавливаться за дверью отсека шкафа управления и позволять контролировать состояние установки без открытия двери.

СУДР должна иметь наружные световые индикаторы режимов: «Работа», «Остановка», а также опционально – «Ожидание».

7.2 Элементы внешнего подключения, аппараты и оборудование внутри шкафа СУДР с элементами их электрических связей должны иметь четкую маркировку и обозначение в соответствии с обозначениями принципиальной электрической схемы станции.

7.3 Отображение параметров работы СУДР – сообщения о состоянии, срабатывание защит. Опционально отображение параметров должно осуществляться на дисплее в текстовом виде на русском языке, без использования числовых кодов или символов, требующих расшифровки. Отображаемые и редактируемые параметры могут быть сгруппированы и объединены по функциональным признакам – по требованию заказчика.

7.4 Опционально, при использовании для отображения информации широкоформатных жидкокристаллических индикаторов, дисплей должен иметь фоновую подсветку для улучшения видимости в условиях недостаточной освещенности. Контроллер должен быть рассчитан на эксплуатацию в диапазоне температур от  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , иметь собственный подогрев/система охлаждения и иметь систему ручной и/или автоматической регулировки контрастности в зависимости от окружающей температуры (функцию ручной регулировки яркости экрана дисплея с помощью потенциометра без использования меню контроллера).

7.5 Контроллер должен иметь сертификаты соответствия, должен поддерживать протокол Modbus RTU для обмена данными с мастер-контроллером куста скважин, иметь коммутационные порты в стандарте электрического соединения RS485/RS232.

Все порты (RS232 или USB), предназначенные для съема информации должны иметь защитные технологические заглушки.

7.6 В составе с контроллером должны поставляться:

- описание программного обеспечения алгоритмов работы контроллера;
- программное обеспечение контроллера на электронном носителе с инструкцией по эксплуатации.

7.7 Все первичные преобразователи/датчики должны иметь стандартный выходной сигнал (токовый, импульсный, частотный, дискретный).

7.8 СУДР должна иметь клеммник внешних подключений. Опционально должно быть возможно подключение к питанию через станции управления добывающего насосного агрегата с целью отслеживания состояния установки по системе телемеханики и иметь для этого сухой контакт "АВАРИЯ".

7.9 На клеммнике внешних подключений следует предусмотреть сухие контакты для контроля состояния работы насоса (насосов) – «работа/остановка», и сухой контакт для подключения датчика контроля открытия дверцы СУДР – сигнализация контроля доступа.

## 8 Требования к блоку управления

8.1 Для СУДР должно быть предусмотрено ручное управление насосами-дозаторами. Опционально – автоматическое по заданной программе управление насосами-дозаторами, электрическим обогревателем блока управления.

8.2 По требованию Заказчика на дисплее контроллера для СУДР может отображаться концентрация опасных паров в СУДР для взрывозащищенного исполнения.

8.3 Для СУДР должны быть возможны ручная (опционально – удаленная) настройка основных защит и регулирование уставок.

8.4 Должна быть возможна настройка основных параметров работы установки.

8.5 Для СУДР должно быть возможно измерение расхода реагента в  $\text{дм}^3/\text{час}$  ( $\text{л}/\text{час}$ ), либо  $\text{кг}/\text{час}$  и его регулирование. По требованию Заказчика возможен учет суточного расхода.

8.6 Для СУДР должна быть возможна организация непрерывной подача реагентов. Опционально – периодическая подача реагентов по алгоритму.

По требованию Заказчика обеспечивается измерение остаточного количества реагента в баке в « $\text{дм}^3$ » / «л» или «кг».

8.8 Для СУДР должен быть доступен дистанционный контроль с возможностью просмотра параметров "работа/остановка насоса" и "открытие/закрытие дверей". Опционально может быть доступен дистанционный контроль других рабочих параметров и управление установкой с диспетчерского пункта.

8.9 Для СУДР по требованию Заказчика может быть возможно сохранение заданных параметров работы и накопленной информации при отсутствии напряжения питания.

8.10 Для СУДР по требованию Заказчика может быть возможна запись в реальном времени в блок памяти информации, параметров работ установки с регистрацией текущих линейных значений.

8.11 Для СУДР может быть опционально предусмотрена возможность регистрации изменения уставок (также изменение параметров уставок по паролю) контроллера при эксплуатации СУДР с отображением значений измеряемого параметра в журнале событий и их фиксацией с указанием даты и времени до и после перенастройки.

8.12 Для СУДР может быть опционально предусмотрена защита от несанкционированного доступа.

8.13 Для СУДР по требованию Заказчика может быть предусмотрена обратная связь СУДР со станцией управления добывающими насосными агрегатами (возможность прекращения закачки реагента, с установленной задержкой остановки насоса по времени, в

случае остановки станции управления добывающего насосного агрегата, и возможность запуска закачки реагента после запуска УЭЦН).

8.14 Для СУДР по требованию Заказчика может быть предусмотрена передача накопленной информации в портативный компьютер через: COM RS485/RS232 или USB-порт в структурированном виде, для загрузки в редактор таблиц, а также возможность просмотра архивов через систему телемеханики.

8.15 Для СУДР должна быть возможна световая индикация о состоянии установки «Авария», «Работа» (опционально – «Ожидание», «Подогрев»). Средства индикации и сигнализации должны иметь цветовое различие: зеленый – нормальные рабочие режимы, желтый – предупреждающие, красный – аварийные режимы.

8.16 Должна быть обеспечена защита всех электроприемников от короткого замыкания и перегрузок.

8.17 Должен быть обеспечен контроль состояния давления в линии нагнетания по двум дискретным пороговым сигналам.

8.18 Для СУДР опционально может быть обеспечен контроль уровня (в том числе нижнего и верхнего пороговых уровней), наличие звуковой сигнализации в случае достижения верхнего уровня при заливке реагента в бак установки.

8.19 Должен осуществляться контроль тока электродвигателя и входного напряжения, т.е. возможность отключения СУДР при отклонении номинальных параметров (I и U) за пределы верхней и нижней установленной границы.

8.20 Должна быть предусмотрена возможность отключения насоса при следующих отклонениях работы установки от нормального режима:

- достижение установленного максимального значения давления закачки;
- снижение давления закачки до установленного минимального значения;
- превышение допустимого значения тока электродвигателя;
- при отсутствии подачи реагента (засорение фильтра, отсутствие реагента);
- снижение уровня реагента ниже установленного значения (опционально).

8.21 Для СУДР опционально может быть предусмотрено осуществление управляющих сигналов по системе телемеханики:

- дистанционное включение/отключение насоса;
- дистанционное управление подачей реагента в пределах номинальной производительности насоса;
- дистанционное изменение уставок.

8.22 Для СУДР по требованию Заказчика может быть обеспечена возможность осуществления запуска установки путем игнорирования на время старта сигнала ЭКМ на отключение насоса по установленному минимальному давлению.

8.23 Должна быть предусмотрена возможность запрета на автоматическое повторное включение установки после нескольких аварийных отключений подряд.

8.24 В функциях контроллера должна быть предусмотрена возможность отключения датчика уровня для безостановочной эксплуатации на период низких температур.

## 9 Требования безопасности и требования по охране труда

### 9.1 Требования безопасности к СУДР:

- внешние элементы технических средств, находящихся под напряжением, должны иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030 и [3];

- по способу защиты человека от поражения электрическим током система должна относиться к классу 01 согласно ГОСТ 12.2.007.0;

- монтаж кнопки тревожной сигнализации (КТС) системы, подвод электрического питания, заземление, а также работы, связанные с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом, должны производиться в соответствии с [3] и Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;

- искробезопасные цепи должны быть обеспечены искробезопасными барьерами;

- комплект оборудования в части изготовления, монтажа и технического обслуживания должен соответствовать требованиям рабочей документации и Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»

- технологические трубопроводы должны соответствовать Руководству по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».

9.2 Конструкция должна соответствовать требованиям РД 34.21.122-87 и нормам, установленным в нормативных документах:

- «Пожаровзрывобезопасность статического электричества» ГОСТ 12.1.018;

- «Общие требования безопасности» ГОСТ 12.2.003.

9.3 Пожаро- и взрывобезопасность комплекта оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010.

9.4 Конструкция аппаратов комплекта оборудования, качество изготовления и надежность должны обеспечивать его безопасность при эксплуатации и ремонте в соответствии с требованиями соответствующих норм и правил:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03);
- "Правила устройства электроустановок" [3].

9.5 При нормальном технологическом режиме и при кратковременных нарушениях работы комплект оборудования не должен загрязнять выбросами вредных веществ окружающую среду (воздух, воду, почву) выше норм, установленных в нормативном документе ГОСТ 17.1.3.05.

9.6 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт СУДР проводить в соответствии с действующими Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, ПУЭ [3], Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», инструкцией предприятия-изготовителя. Наладка СУДР, разборка и регулировка отдельных узлов должны производиться квалифицированными и аттестованными в установленном порядке работниками Поставщика, изучившими РЭ, знающими устройство и принцип работы СУДР.

## 10 Комплект поставки

10.1 СУДР согласно заявке Заказчика.

10.2 Кабель питания (силовой) для подключения к КТПН, длина согласно заявке Заказчика.

10.3 Контрольный кабель (КИПиА) для подключения СУДР к блоку местной автоматики (БМА) (станции управления УЭЦН – опционально), длина согласно заявке Заказчика.

10.4 Наземный нагнетательный трубопровод, длина согласно заявке Заказчика.

10.5 Провод для заземления СУДР, длина должна составлять не менее длины наземного трубопровода.

10.6 Автомат для подключения к КТПН на кустовой площадке.

10.7 Устройство ввода (для подключения трубопровода к скважине), оборудованное обратным клапаном, с комплектом колец и шпилек.

10.8 Основание под СУДР-Сани (согласно заявке Заказчика).

10.9 Паспорт на СУДР.

10.10 Протокол приемо-сдаточных испытаний.

10.11 Паспорта на комплектующие изделия.

10.12 Комплект запасных частей (запасной плунжер и уплотнительные элементы на каждый комплект).

10.13 Документация, входящая в комплект поставки, должна быть уложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки (влагонепроницаемую упаковку) и надежно укреплена в доступном месте СУДР. Элементы, подлежащие демонтажу при транспортировке, должны упаковываться внутри блоков и, при необходимости, укладываться в специальные ящики. Фланцевые соединения должны быть защищены специальными транспортными заглушками. Для СУДР, поставляемых партиями из нескольких штук, кабели контрольный и силовой должны поставляться бухтами, без предварительной нарезки.

10.14 С первой партией (независимо от количества) и с каждой последующей партией оборудования (не менее 5 комплектов) должна поставляться следующая техническая документация:

- паспорт установки с указанием комплектности поставки;
- технические условия;
- руководство по эксплуатации с техническим описанием;
- схема электрическая принципиальная;

- схема электрическая соединений;
- схема внешних соединений КИПиА (допускается совмещение всех схем в одной).
- блок съема информации (регистратор) с контроллера, если такая схема конструктивно предусмотрена для передачи данных.

10.15 Комплектность поставки должна быть приведена в паспорте установки.

10.16 Документы и данные могут храниться на любом носителе, на бумажной копии или на электронном носителе. Проектные документы и данные должны храниться в течение 5 лет после момента последнего изготовления.

**Приложение А  
(обязательное)**

**Условное обозначение СУДР**

| СУДР   | 4 | 1 | 1 | 0,2 | 10 | 20 | Да | О |
|--|---|---|---|-----|----|----|----|---|
| Скважинная установка дозирования реагентов   |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Максимальная производительность насоса-дозатора  |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Количество насосов-дозаторов (1; 2; 3) - опционально   |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Количество емкостей 1 (1; 2; 3)  |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Объем бака   |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Длина наземного нагнетательного трубопровода 10 м (указывается с шагом 5 м)  |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Длина кабеля подключения и кабеля КИПиА 20 м (указывается с шагом 10 м)  |   |   |   |     |    |    |    |   |
| Наличие основания под СУДР-сани (отсутствие – «Нет»)   |   |   |   |     |    |    |    |   |
| «О» - общепромышленное исполнение; «В» - взрывозащищенное исполнение; «ВВ» - взрывозащищенное с выносным блоком управления |   |   |   |     |    |    |    |   |

## Библиография

- [1] ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия
- [2] ПБ 03-538-03 Правил сертификации электрооборудования для взрывоопасных сред
- [3] ПУЭ Правила устройства электроустановок
- [4] Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
- [5] Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»
- [6] РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
- [7] ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением