



Weatherford®

Средства управления работой скважин

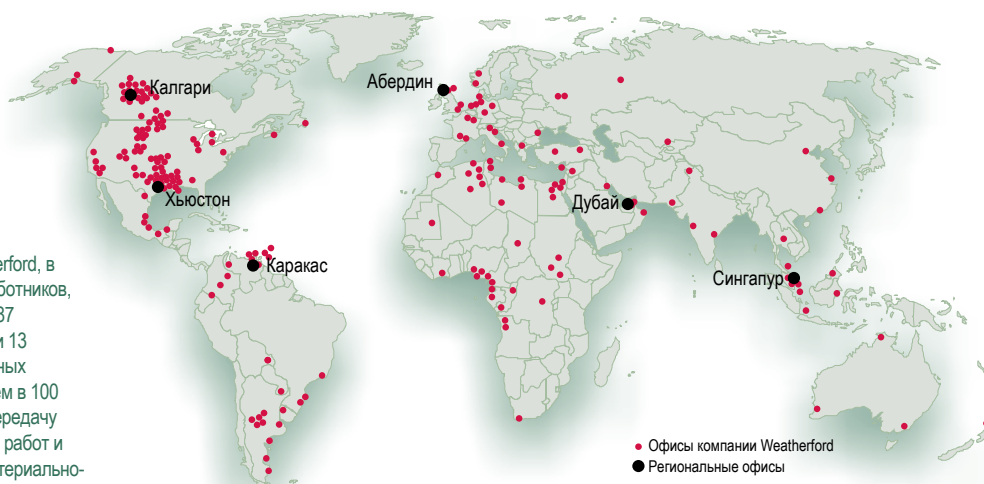


Production Optimization

Содержание

Введение	2
Панели управления	5
Панель управления для отдельной скважины	5
Панели управления для кустов скважин	6
Электрогидравлические и электрические системы управления	8
Система закачки химреагентов	9
Устройства контроля давления	10
Универсальные устройства HLU контроля ВД и НД	10
Устройства контроля ВД и НД с прямым набором значений	11
Поршневые (штоковые) устройства контроля ВД и НД	13
Клапанный блок для установки устройств контроля ВД и НД	13
Системы ПАЗ на промысле	14
Узел газоочистителя промыслового трубопровода	14
QВыпускные клапаны быстрого срабатывания	14
Пульт аварийного останова	15
Пожарные извещатели	15
Переносная установка для гидравлических испытаний	16
Датчик абразивного износа	16
Компоненты систем управления	17
Игольчатые клапаны	17
Гидропневматические интерфейсные клапаны	17
Обратные клапаны	18
Предохранительные клапаны	18
Визуальные индикаторы давления	19
Золотниковые клапаны	19
Подводные системы управления	20
Системы телеметрии выносных одноточечных причалов с анкерным креплением	21
Системы управления при капитальном ремонте скважин	22

Введение



Глобальная сеть компании Weatherford, в которой трудится более 25 000 работников, занятых на 730 сервисных базах, 87 производственных предприятиях и 13 научно-исследовательских и учебных центрах, расположенных более чем в 100 странах, позволяет обеспечить передачу опыта и знаний в странах ведения работ и предоставлять услуги по МТО (материально-техническому обеспечению). Вам также предоставляется целенаправленные решения, наилучшие методы работ, наилучшие и наилучшая продукция.

Производственные и сервисные предприятия компании Weatherford имеют специальные отделы, предназначенные для поставок запасных частей, ремонтных комплектов, трубных фитингов и другого вида оборудования, необходимого для изготовления и монтажа систем управления. Большая часть единиц оборудования имеется в наличии и может быть доставлена на место работ в кратчайший срок.

Группа по оптимизации технологических процессов (eProduction Solutions (eP)) компании Weatherford, ответственная за разработку систем управления САС, проектирует, изготавливает, монтирует «под ключ» пневматические, гидравлические и электрогидравлические системы управления технологическими процессами, а также системы аварийного останова в нефтегазовой отрасли. Накопив более чем полувековой опыт работ, наш инженерно-технический персонал гордится тем, что разрабатывает высококачественные, экономически эффективные и хорошо продуманные решения, удовлетворяющие все ваши эксплуатационные нужды. Компания Weatherford считает, что после продажи изделия очень важным фактором является предоставление инженерного сопровождения и услуг для обеспечения долгосрочной эксплуатации любого критического вида оборудования. Для обеспечения этих потребностей компания Weatherford использует предприятия по изготовлению и техническому обслуживанию систем управления, расположенные по следующим адресам:

- Хьюстон, шт. Техас, США
ISO 9001:2000 certified (PJR)
- Свободная экономическая зона Джебел Али, ОАЭ
BS-EN-ISO 9001:2000 certified (MI)
- Грейт-Ярмут, Великобритания
BS-EN-ISO 9001:2000 certified (DNV)
- Абердин, Великобритания
BS-EN-ISO 9001:2000 certified (DNV)
- Абу-Даби, ОАЭ

Помимо эксплуатационной поддержки, важным является обеспечение контроля и гарантии качества изделия.

Назначение и конструкция

Панель аварийного останова или панель управления технологическим процессом является отказоустойчивой системой, обеспечивающей (с помощью управляющей логики) аварийный останов, противопожарную защиту с использованием контуров с плавкими вставками и установку очередности открытия/закрытия устьевых клапанов. Нижеперечисленные системы обеспечиваются стандартными средствами мониторинга, управления и аварийного останова:

- Основные технологические сооружения на платформе
 - Системы аварийного останова
 - Системы зарядки контуров с плавкими вставками
- Нефтяные и газовые сепараторы
- Системы закачки воды
- Системы закачки химреагентов
- Нагреватели-деэмульгаторы
- Трубопроводы
- Системы закачки газа
- Противовыбросовые превенторы
- Газоочистители
- Система управления работой отдельной скважины
- Системы глушения скважины

Характеристики

Стандартные функции панели управления:

- Последовательное открытие/закрытие клапана
- Мониторинг величины давления в промышленном трубопроводе
- Аварийный останов
- Ручная отмена команд
- Останов, инициируемый системой противопожарной защиты
- Любое сочетание органов управления гидравлическими и/или пневматическими приводами клапанов
- Телеметрическая система дистанционного управления
- Доступность при обслуживании
- Коррозионно-стойкая нержавеющая сталь марки 316
- Съёмные дверцы для легкого доступа к элементам панели
- Все оборудование должно быть в искробезопасном исполнении и соответствовать требованиям ATEX, U.L., CENELEC, BASEEFA, C.S.A. и др.

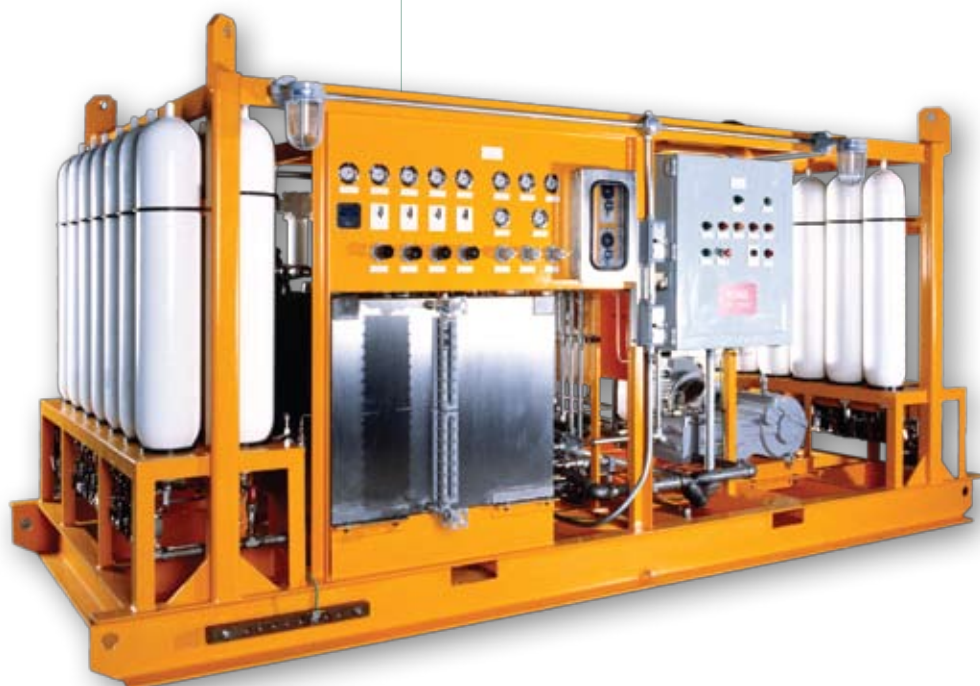


Введение

Варианты

Панели управления, предлагаемые компанией Weatherford, предназначены для выполнения широкого диапазона функций с учетом любых условий эксплуатации. Общей чертой, присущей изделиям компании Weatherford это их исключительно высокое качество и надежность. Наши панели управления особенно подходят для работы в удаленных районах, на морских платформах и в суровых природных условиях. Ниже перечисляются имеющиеся в наличии варианты панелей управления:

- Панели управления для отдельной скважины
- Панели управления для куста скважин
- Съёмные панели управления в модульном исполнении
- Панели управления технологическим процессом
- Панели управления, сконструированные и изготовленные в соответствии с требованиями заказчика
- Электрогидравлические системы с приводом от солнечной энергетической установки
- Системы с приводом от генератора, работающего на бензине, или дизель-генератора
- Дистанционный терминал/программируемый логический контроллер (PLC), имеющий логику противоаварийной защиты (ПАЗ)
- Устройства контроля давления, смонтированные на панели управления
- Дополнительное устройство ПАЗ на базе предохранительного клапана
- Логическая схема останова технологического процесса с пневматическими индикаторами "первого отказавшего контакта"
- Гидравлический аккумулятор, используемый в качестве резерва
- Интерфейс системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), предназначенный для дистанционного управления и мониторинга



Панели управления

Панели управления режимом работы отдельных скважин или куста скважин проектируются и изготавливаются в компании Weatherford в соответствии с техническими условиями (ТУ) этой компании или ТУ, устанавливаемыми заказчиком. Пользуясь самыми современными методами проектирования и изготовления изделий, мы готовы предложить заказчикам самые высококачественные, надежно спроектированные и изготовленные системы контроля за режимом работы скважин, имеющие положительный опыт надежной эксплуатации и характеризующиеся легкостью выполнения технического обслуживания. Эти панели управления надежны в эксплуатации в удаленных районах, на морских платформах и суровых природных условиях. Мы способны в сжатые сроки поставить эти изделия и удовлетворить основные требования клиента в отношении стоимости и качества.

Панель управления для отдельной скважины

Стандартная панель управления режимом работы скважины предназначена для управления работой одного скважинного предохранительного клапана с гидравлическим приводом и двух поверхностных предохранительных клапанов с гидравлическим или пневматическим приводом для любого типа скважин. Стандартная панель управления для отдельной скважины автоматически запирает предохранительные клапаны при поступлении тревожного сигнала об условиях, требующих остановки операций. Предохранительные клапаны могут быть закрыты вручную или автоматически с панели или дистанционно. Некоторые панели включают в себя программируемые логические схемы, дающие возможность контролировать работу скважин, используя такие элементы обеспечения безопасности, как система аварийного останова/температурный датчик ПАЗ, контуры с плавкими вставками и устройства контроля ВД и НД.

Указанная панель позволяет управлять работой устройств контроля ВД и НД в выкидной линии и обеспечивает закрытие скважины в случае чрезвычайной ситуации. Панель предназначена для выполнения широкого диапазона функций, что дает возможность учесть все ваши особые производственные требования. Стандартный корпус для панели выполнен из нержавеющей стали марки 316 условной толщиной 12 (3 мм). Все фитинги и гибкие трубы выполнены из нержавеющей стали марки 316. Однако, мы готовы удовлетворить другие конкретные требования заказчика.



Тип	Пневматическая/гидравлическая система управления
Подача сжатого воздуха	
Тип	Воздух или природный газ
Давление	100–200 фунт/кв. дюйм (изб.) (6.9–13.8 бар (изб.))
Рабочая среда	Стандартная или H ₂ S-CO ₂ (NACE)
Потребление	15 ст. куб.фут/мин (макс.) при пропускной способности закачке 5 ст. куб.фут/сут (нормальный режим)
Гидравлические приводы	Скважинный клапан-отсекатель и поверхностный клапан-отсекатель, 1000–10 000 фунт/кв. дюйм (изб.) (68.9–689.5 бар (изб.))
Пневматические приводы	Контур клапана аварийного останова, 50 фунт/кв. дюйм (изб.) (3.4 бар (изб.)) Подача на устройство контроля давления, 50 фунт/кв. дюйм (изб.) (3.4 бар (изб.)) Поверхностные клапаны-отсекатели, 100–200 фунт/кв. дюйм (изб.) (6.9–3.8 бар (изб.))
Функции останова	Клапан аварийного останова с дистанционным управлением Контур с плавкими вставками Низкое/высокое давление Вручную с панели
Пневматические/гидравлические компоненты	Нержавеющая сталь серии (где возможно), все компоненты пригодны для эксплуатации в морских условиях Гидравлический насос: сочетание ручного/пневматического привода Панели с управляемым с поверхности гидравлическим скважинным клапаном-отсекателем снабжены гидравлическим регулятором
Окружающая среда	
Температура	0° до 130°F (-17.7° до 54.4°C)
Атмосфера	Пустыня/морские условия
Емкость резервуара	5 галл. (18.9 л)
Гибкие трубы	Нержавеющая сталь марки 316
Фитинги	Нержавеющая сталь марки 316
Корпус	
Материал	усл. толщ. 12 (3 мм), нержавеющая сталь марки 316
Высота	36 дюймов (91.44 см)
Ширина	12 дюйма (30.48 см)
Глубина	24 дюйма (60.96 см)
Вес	300 фунт (136 кг)

Панели управления

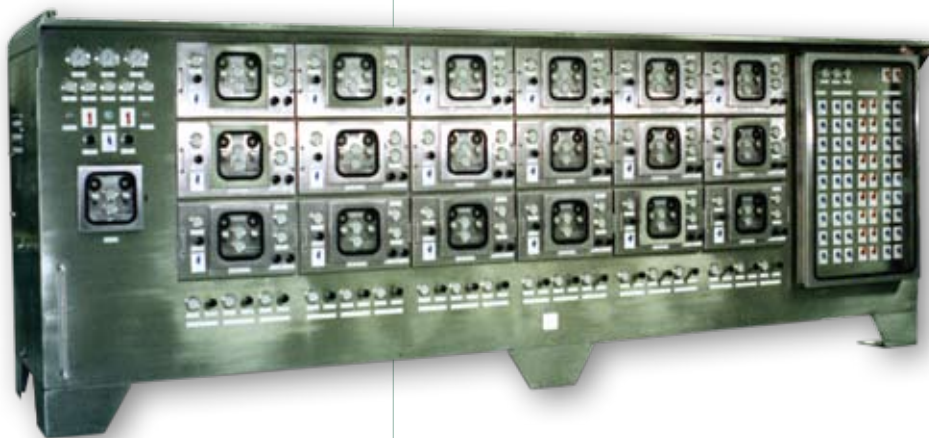
Панели управления для кустов скважин

Все функции панели управления, предназначенные для отдельной скважины, предлагается использовать для варианта куста скважин. Панели управления для куста скважин представляют собой сочетание стандартных пневматических, гидравлических и электронных логических схем в виде одной интегральной схемы для куста скважин как на суше, так и на море. Источником давления в пневмосистеме мог бы служить технологический газ с кустовой площадки или сжатый воздух. Давление управления в гидросистеме создается гидравлическими насосами, предусмотренными в системе управления.

Панель управления для куста скважин является отказоустойчивой системой, обеспечивающей (с помощью управляющей логики) аварийный останов, противопожарную защиту с использованием контуров с плавкими вставками и установку очередности открытия/закрытия устьевых клапанов. Решения могут быть полностью приспособлены к эксплуатационным требованиям заказчика, начиная с весовых характеристик и компоновки до функциональных возможностей. Компания Weatherford предлагает также стандартные конструкции, в которых не определены пожелания клиента.

Наши панели управления для куста скважин могут, как вариант, включать съемные и взаимозаменяемые панели управления в модульном исполнении, и каждый из таких модулей может контролировать работу одной скважины. Любой такой модуль может быть легко изолирован и снят без ущерба для функционирования любых других частей панели управления. Действующие модули могут быть удалены и запасные модули установлены с минимальным простоем оборудования.

Эти специально спроектированные панели управления могут быть изготовлены для любого количества скважин. Имеется также возможность добавить к панели управления функциональный программируемый логический контроллер (ПЛК). Наши разработчики готовы оказать содействие заказчикам в подготовке их собственных проектных решений.



Панели управления

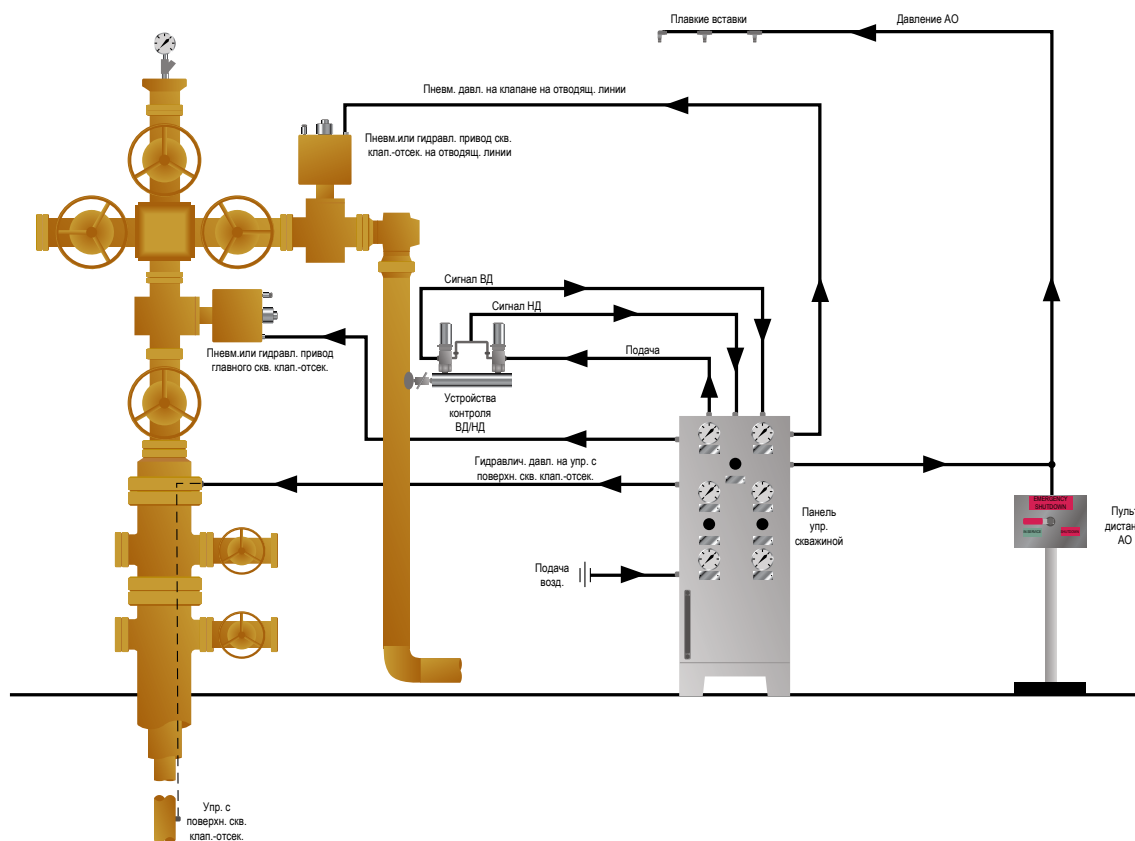
График аварийного останова (АО)*

Реагирование	Действие						
	Дистанционный АО	Плавкие вставки	Устройство контроля ВД	Устройство контроля НД	Клапан WV на панели	Клапан MW на панели	Клапан SCSSV на панели
Перекрыть поверхн. клапан-отсекатель на отводящ. линии (WV)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Перекрыть главн. поверхн. клапан-отсекатель (MV)	✓	✓		✓		✓	✓
Перекрыть управляемый с поверхности скважинный клапан-отсекатель (SCSSV)	✓	✓		✓			✓

*Количество остановов может быть изменено для удовлетворения требований заказчика.

Примечание:

1. Заказчики должны указать количество и тип поверхностных клапанов-отсекателей (клапан на отводящей линии, главный клапан или оба клапана), а также тип привода - пневматический или гидравлический.
2. Заказчик должен указать, необходимо ли для него обслуживание специалистами Национальной ассоциации инженеров по коррозии (NACE).
3. Обычный срок поставки – всего от четырех до шести недель с момента получения заказа на поставку.
4. Все виды оборудования системы безопасности: в наличии имеются устройства контроля давления, пульты аварийного останова, контуры с плавкими вставками, газоочистители и комплекты инструмента для монтажных работ.



Электрогидравлические и электрические системы управления

Система CS7X обеспечивает:

- Высокую надежность работы систем и доступ к ним
- Высокую надежность конфигурации, основанной на использовании микропроцессоров
- Широкий температурный диапазон, малую потребляемую мощность, применение КМОП-технологии
- Наличие основного центрального (ЦПУ) и резервного процессора на каждом уровне
- Снижение затрат на техническое обслуживание и эксплуатацию
 - Исключительно низкое потребление энергии
 - Возможность технического обслуживания в ходе работ
 - Самодиагностику удаленных систем
 - Снижение весовых характеристик и площади компоновки
- Интеграцию схем управления работой скважины и аварийного останова с автоматизированной системой управления работой промысла
 - Распределенную систему управления технологическим процессом
 - Варианты дистанционных/местных интерфейсов
 - Протокол Modbus
 - Интеграция функций SCADA и системы управления платформой

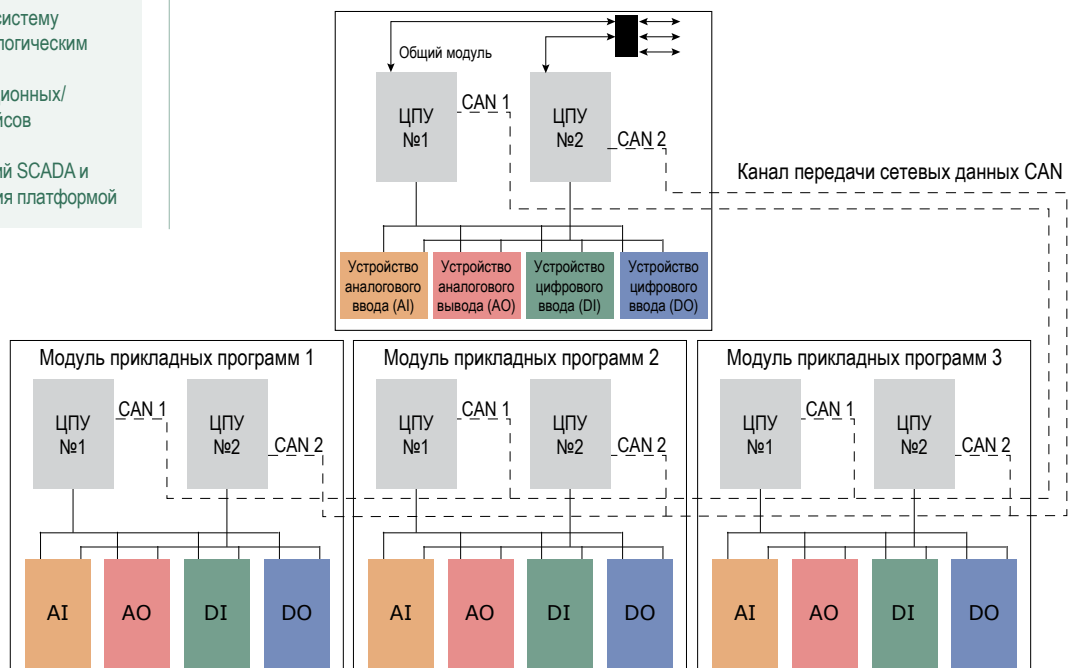
Электрогидравлическая система аварийного останова CS7X™ компании Weatherford является исключительно надежной распределенной системой с низким потреблением энергии, построенной на базе микропроцессоров и предназначенной для управления работой устьевого оборудования и процессом добычи.

Указанная система обеспечивает диспетчерское управление работой устьевого оборудования и других систем добычи с использованием прикладных логических модулей. Управляющие решения принимаются в соответствии с архитектурой управления.

Возможность дублирования обеспечивает исключительно высокую надежность критически важных участков систем связи, обеспечения электроэнергией и управления.

Система CS7X предназначена обеспечения операций по добыче на участках, где отсутствуют обычные источники электроэнергии. Данная система может быть интегрирована в гидравлическую/пневматическую программированную логическую схему для обеспечения аварийного останова и дистанционного управления устьевым оборудованием.

Данная система собрана и испытана в соответствии с новейшими требованиями CENELEC для использования во взрывопожароопасных зонах.



Система закачки химреагентов

Начиная с концептуального уровня и до окончательного завершения проекта компания Weatherford способна разработать и поставить на условиях «под ключ» средства для закачки газа и дозировки для нефтехимических и перерабатывающих отраслей промышленности. Эти средства включают:

- Ингибиторы парафинообразования
- Дезэмульгаторы
- Ингибиторы образования солейотложения
- Ингибиторы коррозии
- Гликоль
- Одоризация
- Закачка метанола



Устройства контроля давления



Универсальные устройства HLU контроля ВД и НД

Устройство контроля ВД и НД HLU служит для защиты оборудования и установок от аномальных давлений. Прибор работает как стандартное открытое устройство со стопорным и спускным отверстиями и чувствительным элементом, служащим для восприятия нежелательных низких или высоких давлений. Чувствительный элемент может быть легко переведен из одного диапазона давлений в другой путем перестановки составляющих компонентов. Все необходимые детали и чертежи прилагаются каждому узлу устройства и перевод устройства на другой диапазон может быть осуществлен работником на промысле в случаях, когда это диктуется условиями работ.

Корпус устройства HLU изготовлен по подобию устройства HL-2, надежность работы которого подтверждена многолетней работой, и характеризуется такой же высокой точностью измерений и высоким качеством. Универсальное устройство контроля ВД и НД HLU включает следующие элементы:

- Полный диапазон установочных значений давлений в виде компактного комплекта
- Четыре уникальных конфигурации для реагирования на давления, меняющихся в диапазоне 25-10 000 фунт/кв. дюйм (1.7-689.5 бар)
- Материалы - в соответствии с требованиями NACE MR0175-91
- Компоненты стандартного типа могут изготавливаться из нержавеющей стали марки 316, а также практически из любых сплавов, включая:
 - Хастеллой
 - Монель
 - Инконель
 - Дуплекс-сталь

Подаваемое давление 125 фунт/кв. дюйм (8.5 бар) макс.
 Рабочая температура -20° до 250°F (-29° до 120°C)
 Вес ~3.7 фунта (~1.7 кг)
 испытательное давление в ходе эксплуатации 1.5 x воспринятое давление, 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар) миним.
 Повторяемость уставки <1% от уставки давления
 Гистерезис или зона нечувствительности <10% от полного диапазона

Информация при размещении заказа	
№ узла	Описание
434201	Чувствительная головка низкого давления в сборе, 25-150-фунт/кв. дюйм (1.7-10.3 бар)
434202	Чувствительная головка промежуточного давления в сборе, 100-600 фунт/кв. дюйм (6.9-41.4 бар)
434203	Чувствительная головка среднего давления в сборе, 400-2500 фунт/кв. дюйм (27.6-172.4 бар)
434204	Чувствительная головка высокого давления в сборе, 1600-10 000 фунт/кв. дюйм (110.3-689.5 бар)

Устройства контроля давления

Устройства контроля ВД и НД с прямым набором значений

Устройства контроля давления компании Weatherford, регулируемые путем прямого набора, характеризуются надежными эксплуатационными качествами, полностью выполнены из нержавеющей стали, что гарантирует их многолетнюю эксплуатацию даже в наиболее агрессивных средах. Для обеспечения большей защиты каждого устройства от внешних воздействий, оно помещается в запираемый кожух из стекловолокна, обеспечивающий защиту от атмосферных осадков, или в капсулу из нержавеющей стали марки 316. Имеются в наличии модели устройств контроля давлений, рассчитанных на восприятие большого диапазона давлений до 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар). Стандартное выходное давление поставляемых устройств составляет 30 фунт/кв. дюйм (2.1 бар), причем имеются устройства с другими значениями давления.

Ниже перечислены модели устройств контроля НД и ВД с прямым набором компании Weatherford:

- С одним или двумя портами
- С возможностью ручной установки на ноль на объекте
- С манометрами, указывающими давление
- С регулируемыми установочными шкалами
- С дисплеем пределов воспринимаемых давлений
- Для использования в высокоагрессивных средах
- С различными вариантами монтажа

Рабочая среда	Модели устройств контроля давления		
	SDA™	SDE™	SDEP™
Стандартная, H ₂ S и CO ₂	876-32	876-41	876-45
Арктические условия	876-33	876-42	876-46



Устройства контроля давления



Устройства модели SDA

Данная модель поставляется в двух модификациях – устройства контроля ВД и устройства контроля НД. Устройства снабжены стандартной панелью управления с измерительными приборами и индикацией воспринимаемого и выходного давлений. На двух отдельных шкалах указаны точки срабатывания, соответственно на сигнал высокого и низкого давления.

Номинальное подаваемое давление 30 фунт/кв. дюйм (2.07 бар)
 Повторяемость установки срабатывания НД 1% от полной шкалы
 отворяемость установки срабатывания ВД 1% от полной шкалы
 Гистерезис, зона нечувствительности (срабатывает или сбрасывается), когда автоматически восстанавливается выходной сигнал 5%
 Вес 18.5 фунта (8.4 кг)
 Рабочая температура:
 В стандартных условиях, при H₂S, CO₂ -20° до 180°F (-29° до 82°C)
 стандартных условиях, при H₂S, CO₂ -20° до 180°F (-29° до 82°C)
 В арктических условиях -75° до 180°F (-60° до 82°C)
 Размеры:
 Нержавеющая сталь 12.5" Ш x 13" В x 8" Д
 Кожух из стекловолокна 12.75" Ш x 12.75" В x 8" Д

Модель SDA-	фунт/кв. дюйм/бар				
	100	1000	2000	4000	10 000
Максимальное испытательное давление	160 11	1500 103.4	3000 206.8	5000 344.7	10 000 689.5
Пределы восприятия давления устройствами контроля	15-100 1-6.9	100-1000 6.9-68.9	200-2000 13.8-137.9	600-4000 41.4-275.8	1600-10 000 110.3-689.5
	10-50 0.7-3.4	50-500 3.4-34.4	150-1500 10.3-103.4	600-3000 41.4-206.8	600-4000 41.4-275.8
	6-25 0.4-1.7	25-250 1.7-17.2	100-1000 6.9-68.9	600-2000 41.4-137.9	600-3000 41.4-206.8
			50-500 3.4-34.4	400-1000 27.6-68.9	600-2000 41.4-137.9
			25-250 1.7-17.2		400-1000 27.6-68.9
Манометр для восприятия давления	0-1500 0-103.4	0-1500 0-103.4	0-3000 0-206.8	0-5000 0-344.7	0-15 000 0-1034.2

Устройства модели SDE

Указанная "однодатчиковая" модель устройства контроля давления SDE предназначена для восприятия ВД или НД. Это устройство контроля полностью оснащено измерительными элементами и манометрами для индикации воспринимаемого и выходного давления.

Устройства модели SDEP

Устройство модели SDEP является вариантом модели SDE, монтируемым на панели без измерительных манометров и стекловолоконного кожуха. Модель SDEP устанавливается обычно в панели управления.

Устройства контроля давления

Поршневые (штоковые) устройства контроля ВД и НД

Устройства контроля ВД или НД типа HL-2 компании Weatherford предназначены для защиты оборудования и установок от аномальных давлений. Устройства поставляются на пределы давления до 15 000 фунт/кв. дюйм (1034.2 бар) и работают как стандартное нормально открытое устройство контроля ВД с запорно-спускным клапаном или как нормально закрытое устройство контроля НД с запорно-спускным клапаном для работы в пневматических и гидравлических системах.

Корпуса и чувствительные головки устройства контроля HL-2 выпускаются в любом сочетании и изготавливаются из следующих пяти материалов:

- Нержавеющая сталь марки 316 (стандарт)
- Хастеллой
- Нержавеющая дуплекс сталь
- Инконель 625
- Монель 400

Максимальное подаваемое давление 125 фунт/кв. дюйм (8.5 бар)
 Рабочее давление -20° до 450°F (-29° до 232°C)
 Испытательное давление в ходе эксплуатации 1.5 x рабочее давление
 Повторяемость установки 1% от макс. уст. давления
 Гистерезис или нечувствительная зона 10% от максимального диапазона
 Материал NACE MR-01-75 стандарт*

Максимальное рабочее давление:

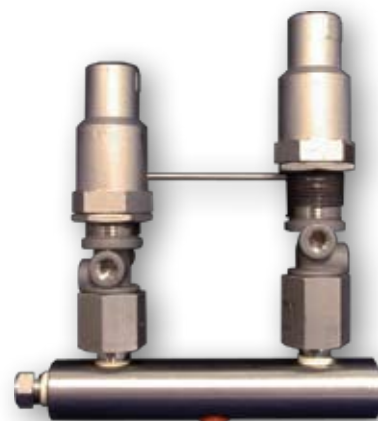
5–115 фунт/кв. дюйм (0.3–7.9 бар) 1500 фунт/кв. дюйм (103.4 бар)
 115–10 000 фунт/кв. дюйм (7.9–689.5 бар) 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)

*Значение ударной вязкости по Шарпи превышает 15 фут-фунт (20 Н-м) при 75°F (6°C)



Клапанный блок для установки устройств контроля ВД и НД

Два устройства контроля типа HL-2 могут быть установлены на клапанном блоке, создав компоновку ВД и НД (PSHL), способную измерять давление до 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар). Для устройства контроля НД могут быть использованы любые два диапазона давлений с учетом максимального рабочего давления. Указанные устройства работают как запорно-спускные клапаны. Один из них контролирует низкое давление, а другой – высокое давление. Общее давление воспринимается через клапанный блок. Если достигается предел высокого или низкого давления, клапанный блок перекрывается и стравливает управляющее давление, обеспечивая отказоустойчивый останов системы.



Пределы контроля давления		
№ узла	фунт/кв. дюйм	бар
433741	5-50	0.3-3.4
433742	30-115	2-7.9
433744	100-1000	6.9-68.9
433743	1000-5000	68.9-344.7
433745	500-1500	34.4-103.4
433746	1500-3500	103.4-241.3
433730	3000-6000	206.8-413.7
433747	5000-10 000	344.7-689.5

Системы ПАЗ на промысле



Узел газоочистителя промышленного трубопровода

Узел газоочистителя промышленного трубопровода ВД и НД предназначен для регулируемой подачи газа на КИП из скважины с высоким газовым фактором и состоит из газоочистителей ВД и НД, соединенных регулятором давления. Для слива любой накопившейся жидкости имеется соответствующее автоматическое устройство.

Максимальное входное давление	6000 фунт/кв. дюйм (414 бар)
Выходное давление (регулируется на промысле)	150 фунт/кв. дюйм (10 бар)
Рабочая температура	-20° до 180°F (-29° до 82°C)
Выходной поток (максимальный)	38 ст. куб. фут/мин при 150 фунт/кв. дюйм (10.3 бар)
Минимальный газовый фактор	600 ст. куб. фут/барр.
Давление на предохранительном клапане (регулируемом)	250 фунт/кв. дюйм (17.2 бар)
Впускное соединение	1-1/2" FNPT
Выпускное соединение	1" FNPT

QВыпускные клапаны быстрого срабатывания

Выпускные клапаны быстрого срабатывания должны устанавливаться на приводе на всех участках, где необходим выпуск жидкости. Имеются два типа выпускных клапанов быстрого срабатывания.

- Выпускной клапан быстрого срабатывания с пневматическим приводом является трехходовым клапаном, выполненном из нержавеющей стали марки 316, с выпускной диафрагмой сверхбольшого диаметра. Клапан предназначен для подсоединения непосредственно к входному порту пневматического привода.
- Выпускной клапан быстрого срабатывания с гидравлическим приводом устроен так, что осуществляется переход в закрытое положение перед открытием входного затвора, что обеспечивает подачу жидкости в привод.



Максимальное давление	10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
Минимальное давление	10 фунт/кв. дюйм (0.7 бар)
Давление на выпуске стопорного клапана	50 фунт/кв. дюйм (3.4 бар)
Выпускные и вентиляционные отверстия	1/2" NPT
Впускное отверстие	1/4" NPT
Материал	Нержавеющая сталь марки 316



Системы ПАЗ на промысле

Пульт аварийного останова

Пульт аварийного останова представляет собой хорошо видимые панель и клапан, предназначенные для оперативного останова операций с безопасного расстояния. Клапан представляет собой двухходовой шаровой клапан, изготовленный из нержавеющей стали марки 316.

Размер 1/2" FNPT
 Давление 1500 фунт/кв. дюйм (103.4 бар)

Пожарные извещатели

Пожарными извещателями в замкнутой системе ПАЗ служат контуры с плавкими вставками ВД и НД. Имеются два типа контуров с плавкими вставками.

- Спускной клапан содержит плавкий замок, который плавится при температуре пожара и подает контрольное давление вниз по цепочке.

Диаметры 1/4", 3/8", 1/2" и 1" MNPT
 Низкое давление 300 фунт/кв. дюйм (20.7 бар)
 Высокое давление 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
 Температуры плавления 158°, 184°, 203°, 255° и 281°F (70°, 84°, 95°, 124° и 138°C)

- Запорно-спускной клапан содержит плавкий замок, который плавится при температуре пожара и подает контрольное давление вниз по цепочке, блокируя при этом давление выше по цепочке.

Диаметр 1/4" FNPT
 Низкое давление 250 фунт/кв. дюйм (17.2 бар)
 Высокое давление 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
 Температуры плавления 158°, 184°, 203°, 255° и 281°F (70°, 84°, 95°, 124° и 138°C)



Системы ПАЗ на промысле



Переносная установка для гидравлических испытаний

Стандартная установка для гидравлических испытаний является источником регулируемого гидравлического давления и полностью оснащена измерительными приборами. Эта установка помещена в кожух из нержавеющей стали марки 316 с внутренними компонентами и гидравлическим насосом с пневматическим приводом, который может управляться вручную. Имеется возможность приобрести кожухи из стекловолокна и установки низкого и повышенного давления.

Давление воздуха на впуске 100 фунт/кв. дюйм (6.9 бар)
Гидравлический выходной сигнал 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)

Датчик абразивного износа

Непрерывный мониторинг воздействия абразивных материалов на промысловые трубопроводы и клапаны может осуществляться с помощью датчика абразивного износа. Измерительный зонд определенного диаметра устанавливается на пути потока абразивного материала. Когда зонд срезается, указывая на известную степень абразивного износа, компоновка датчика перемещается, блокируя и стравливая контрольный сигнал давления. Этот сигнал используется либо для закрытия клапана, либо для срабатывания системы сигнализации. Данная компоновка может использоваться с системами контроля низкого или высокого давления.

Значения давления на клапанах 30 - 250 фунт/кв. дюйм (2 - 17.2 бар)
..... 150 - 10 000 фунт/кв. дюйм (10.3 - 689.5 бар)
Стандартный материал Нержавеющая сталь марки 316
Стандартные диаметры трубопроводов 2", 3" и 4" (5.08, 7.62 и 10.16 см)



Компоненты систем управления

При изготовлении систем управления компании Weatherford применяются высококачественные компоненты. В состав этих компонентов входят изделия, производимые компанией Pneu Hydro, которая является ведущим производителем пневматических и гидравлических клапанов. Некоторые из изделий компании Pneu-Hydro, которые применяются в наших системах управления, следующие:

Игольчатые клапаны

Низкопрофильные игольчатые клапаны высокого давления 6,000 и 10 000 фунт/кв. дюйм (413.7 и 689.5 бар) идеально подходят для установки на панелях, либо на участках с ограниченной площадью. Набивка сальника штока клапана из тефлона обеспечивает изоляцию от рабочей жидкости и предотвращает загрязнение и вымывание смазки. Стандартными элементами клапанов является наличие самоцентрирующихся шарнирных цапф для максимального снижения степени истирания седловины. Набивка сальника штока клапана из тефлона и применение нержавеющей стали марки 316 для изготовления клапанов обеспечивают их высокую стойкость к агрессивным жидкостям.

Гидропневматические интерфейсные клапаны

Данный гидравлический трехходовой двухпозиционный нормально закрытый клапан, изготовленный из нержавеющей стали марки 316, позволяет с помощью пневматического сигнала НД контролировать гидравлический сигнал ВД. В этой уникальной схеме с золотниковым клапаном обычный клапан с мембраной принудительного подъема заменяется поршнем. Использование поршня из нержавеющей стали и кольцевого уплотнения или манжетного сальника из тефлона исключает отказы, обусловленные потерей герметичности диафрагмы и несовместимостью диафрагмы и рабочей жидкости. Высокое соотношение гидравлического давления к контрольной величине давления на датчике обеспечивает безопасную эксплуатацию и положительный контроль давления при всех условиях.

Пневматический клапан		
Рабочая среда		Воздух или гидравлическая жидкость
Рабочее давление	50 фунт/кв. дюйм (3.4 бар)	контролирует 5000 фунт/кв. дюйм (344.7 бар)
	100 фунт/кв. дюйм (6.9 бар)	контролирует 10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
Максимальное давление		1000 фунт/кв. дюйм (68.9 бар)
Давление опрессовки		1500 фунт/кв. дюйм (103.4 бар)
Клапан с гидравлическим приводом		
Рабочая среда		Гидравлическая жидкость или дизельное топливо
Рабочее давление	6000 фунт/кв. дюйм (413.7 бар);	10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
Давление опрессовки		15 000 фунт/кв. дюйм (1034.2 бар)
Разрывное давление		20 000 фунт/кв. дюйм (1379 бар)
Рабочее давление		-40° до 450°F (-40° до 230°C)
Пропускная способность		+0.5 Cv (экв. измерит. диафрагме диам. 0.224 дюйма)
Расход		39 галлон/мин при 5000 фунт/кв. дюйм (149 л/мин при 344.7 бар)
Внутренняя/наружная утечка		отсутств.
Соединения портов		1/4" FNPT



Компоненты систем управления

Обратные клапаны



В этих обратных клапанах обеспечивается высокая герметичность уплотнения даже без противодействия, и в открытом положении клапаны обеспечивают плавное прохождение жидкости с минимальным сопротивлением потоку. Пружинный тарельчатый клапан может работать в любом положении. Нагрузка пружины воспринимается металлическим упором, а не мягким седлом, в результате чего обеспечивается долгий срок службы седла с минимальным техническим обслуживанием. Работает устройство плавно и без дребезга.

Диаметры	1/4" и 3/8" FNPT
.....	1/4" и 1/2" MNPT
Максимальное рабочее давление	10 000 фунт/кв. дюйм (689.5 бар)
Рабочая температура	-40° до 450°F (-40° до 232°C)
Уплотнения	типа Buna N или Viton

Предохранительные клапаны

Угловые предохранительные клапаны внутренне сбалансированы по давлению, причем опорным давлением является атмосферное давление. За счет этого каждый такой клапан нечувствителен к давлению после него и может использоваться в качестве высокоточного регулятора противодействия.

Уплотнения типа Buna N	-40° до 250°F (-40° до 121°C)
Уплотнения типа Viton	-20° до 450°F (-29° до 232°C)
Впускное отверстие	1/4" MNPT
Вентиляционное отверстие	1/4" MNPT или FNPT
Диапазоны рабочего давления	100 - 150 фунт/кв. дюйм (изб.) (6.9 - 10.3 бар (изб.))
.....	150 - 250 фунт/кв. дюйм (изб.) (10.3 - 17.2 бар (изб.))
.....	250 - 350 фунт/кв. дюйм (изб.) (17.2 - 24.1 бар (изб.))
.....	350 - 600 фунт/кв. дюйм (изб.) (24.1 - 41.4 бар (изб.))
.....	600 - 900 фунт/кв. дюйм (изб.) (41.4 - 62 бар (изб.))
.....	900 - 1500 фунт/кв. дюйм (изб.) (62 - 103.4 бар (изб.))
.....	1500 - 3000 фунт/кв. дюйм (изб.) (103.4 - 206.8 бар (изб.))
.....	3000 - 5000 фунт/кв. дюйм (изб.) (206.8 - 344.7 бар (изб.))
.....	5000 - 10 000 фунт/кв. дюйм (изб.) (344.7 - 689.5 бар (изб.))



Компоненты систем управления

Визуальные индикаторы давления

Эти индикаторы дают возможность персоналу, работающему с пневматическими панелями управления, обнаруживать присутствие контрольного давления и контролировать состояние в различных частях пневматической схемы. Предусматривается установка таких индикаторов в "цепях", где может мгновенно произойти потеря давления..

Рабочая среда	Стандартная и H ₂ S-CO ₂
Материал для изготовления	Нержавеющая сталь марки 316
Рабочая среда	Воздух, N ₂ , природный газ, H ₂ S-CO ₂
Рабочая температура	-20° до 450°F (-29° до 232°C)
Рабочее давление	250 фунт/кв. дюйм (изб.) (17.2 бар (изб.))
Давление опрессовки	500 фунт/кв. дюйм (изб.) (34.4 бар (изб.))
Внутренняя/наружная утечка	Отсутствует
Диаметры впускных отверстий	1/8" и 1/4"



Золотниковые клапаны

В этих золотниковых клапанах используется шар из нержавеющей стали, который опирается на кольцевое уплотнение. Непредсказуемое трение обрыва, обычно присущее скользящим уплотнениям, устраняется посредством использования принципа контактного уплотнения. Описываемый шар срабатывает без трения на сигнал давления с любого из впускных отверстий и запирает противоположное впускное отверстие уплотнением, обеспечиваемым высокую герметичность.

Рабочая среда	Гидравлическая жидкость или сжатый воздух
Максимальное рабочее давление	250 фунт/кв. дюйм (17.2 бар (изб.))
Давление опрессовки	357 фунт/кв. дюйм (изб.) (24.6 бар (изб.))
Разрывное давление	500 фунт/кв. дюйм (изб.) (34.4 бар (изб.))
Температура	-40° до 450°F (-40° до 232°C)
Материал	Нержавеющая сталь марки 316
Кольцевое уплотнение	типа Buna N или Viton



Подводные системы управления



Основываясь на многолетнем опыте работ в этой отрасли, специалисты компании Weatherford разработали решения по управлению режимом работы скважин с использованием самых лучших современных средств.

Подводные системы включают следующие компоненты:

- Гидравлическая силовая установка (ГСУ)
- Главный пульт управления (ГПУ)
- Электросиловая установка (ЭСУ)
- Блок для подсоединения шлангокабелей в верхнем строении (TUTU)
- Подводный модуль управления (ПМУ)
- Монтажное основание для подводного модуля управления
- Подводное распределительное устройство (ПРУ)
- Подводный блок подсоединения
- Подводный модуль-аккумулятор

Электрогидравлическая подводная система управления компании Weatherford имеет модульную конструкцию, основанную на использовании хорошо зарекомендованной технологии и надежных видов оборудования, обеспечивающих сокращение капитальных и эксплуатационных затрат.

Данная комплексная система позволяет выполнять необходимый мониторинг и управлять функциями контроля и останова путем мультиплексного электрогидравлического контроля. Контроль осуществляется посредством передачи сигналов через силовые линии между центральным пультом управления на поверхности и подводным модулем управления через вспомогательный подводный кабель и соответствующие подводные распределительные устройства.

Данная система может использоваться как связка с действующей платформой и обеспечивать экономически рентабельную добычу углеводородов с месторождения с ограниченными запасами, или, в случае полномасштабной разработки месторождения, получать продукцию с плавучей системы добычи, хранения и отгрузки нефти (FPSO) .

С помощью дистанционно управляемого аппарата данная система позволяет развешивать и контролировать спуск инструмента в условиях очень больших глубин моря. В системе применяется посадочный механизм простой конструкции со скользящей пластиной.

Подъем и замена подводного электронного модуля производится с поверхности без нарушения его гидравлической камеры.

Электрические и гидравлические соединения выполняются с использованием специальных соединителей, требующих малого усилия при соединении, смонтированных на опорной плите агрегата, и автоматически смыкающихся при посадке агрегата на место.

Связь между верхним строением и подводными модулями осуществляется посредством линии электропередач производства фирмы Lonwork, причем максимальная протяженность испытанного интервала составляет 45 км. Предлагаемые варианты связи: по силовым кабелям, с использованием неэкранированных витых пар или по волоконно-оптическому кабелю, в зависимости от конкретной конфигурации.

Системы телеметрии выносных одностоечных причалов с анкерным креплением

Компания Weatherford предлагает комплексные системы управления и мониторинга для установки на морских отгрузочных выносных одностоечных причалах (ВОП), включая мониторинг нагрузки на швартовый трос, мониторинг и управление технологическим процессом, управление навигационным оборудованием, мониторинг погодных условий, контроль работы солнечных энергетических установок и систем SCADA.

Компания Weatherford предлагает свои услуги в области управления проектом, имея соответствующий опыт, измеряемый десятками лет, и полностью интегрированную систему решений, которая может уменьшить проблемы совместимости, возникающие во многих ситуациях с поставщиками. Наша группа экспертов в сотрудничестве с вашими специалистами способна решить вопросы, связанные с вашим конкретным сценарием разработки. Вам будет приятно работать с компанией, которая имеет обширный список достижений в различных регионах мира и которая сотрудничает с крупными и сверхкрупными компаниями, национальными нефтяными компаниями, а также малыми независимыми предприятиями и заводами-изготовителями выносных одностоечных причалов. Мы предлагаем подготовить полный объем документации в соответствии с техническими условиями заказчика. Четко организованные производственные операции, интегрированные механические и электрические системы плюс опытная группа инженеров и специалистов проекта позволяют нам улучшить ожидаемые результаты и добиться более высоких производственных показателей по сравнению с отраслевыми нормами.

Программируемая логика для указанных систем обеспечивается дистанционным терминалом EXS 1000™. Системы зоны 1 или 2 устанавливаются обычно на ВОП. Эти дистанционные терминалы идеально подходят для работы на ВОП, обладая широким температурным диапазоном (-40° до 176°F, -40° до 85°C) и низким энергопотреблением, включая солнечную энергию. Указанные устройства оснащены гибкими устройствами ввода-вывода и предназначены для работы с модемами. Дистанционный терминал EXS-1000 не только спроектирован и запрограммирован компанией Weatherford, но даже изготовлен на одном из предприятий компании. Это означает, что вы имеете дело с одной компанией, которая полностью знакома с дистанционным терминалом и способна оперативно и легко вносить изменения в конфигурацию, включая программирование глубокого уровня.

Компания Weatherford является официальным интегратором программного обеспечения Citect™ SCADA. Для обеспечения интерфейса в реальном времени компания Weatherford предлагает использовать программное обеспечение Citect, Wonderware Intouch и Realflex™ SCADA с использованием операционных систем Microsoft® Windows NT, 2000, XP QNX и Vista®. Обладая многолетним опытом в разработке систем, компания Weatherford поставляет интегрированные системы, которые дают возможность пользователям осуществлять мониторинг и управление своими системами на ВОП с помощью легкого в использовании формата.

Никаких проблем не вызывает выполнение особых проектов. Компания Weatherford предлагает также переносные интегрированные блоки управления, радиосистемы с широкими рабочими полосами частот и системы, получающие питание от солнечных энергетических установок,

которые могут быть приспособлены к конкретным проектным требованиям заказчика. Переносные устройства могут быть установлены непосредственно на супертанкере. Каждое устройство представляет собой отдельный интегрированный блок управления, оснащенный радиомодемами, гнездами для антенны и встроенным повторителем. При закрытой крышке данное устройство становится водонепроницаемым.



Вспомогательными компонентами ВОП являются:

- Нагрузочная шпилька швартового троса
- Навигационные средства, в том числе:
 - Морские фонари
 - Туманные горны
 - Устройства обнаружения тумана
 - Сигнальные/предупреждающие проблесковые маячки
- Устройства мониторинга погодных условий
- Устройства измерения приливов, морского течения и направления
- Охранные устройства мониторинга
- Системы глобального позиционирования (GPS)

Системы управления при капитальном ремонте скважин

WГруппа компании Weatherford по системам управления при капитальном ремонте скважин (WOCS) обладает широкими возможностями в области арендных операций и предоставления услуг. Диапазон предоставляемых услуг включает проектирование, изготовление, техническое обслуживание и хранение оборудования WOCS. Предлагаемое оборудование может быть легко интегрировано в различные сценарии ремонта скважин, а также сочетаться с оборудованием третьих сторон. Кроме того, компания Weatherford предоставляет также персонал по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования (включая оборудование третьих сторон). Наши системы WOCS оснащены оборудованием, обеспечивающим изготовление, хранение и техническое обслуживание систем управления. Эти средства также сертифицированы и позволяют выполнять промывку скважин в соответствии с техническими условиями NAS 6 и ниже, а также опрессовку и обслуживание подводных комплексов оборудования.

Все системы WOCS компании Weatherford полностью взаимозаменяемы и могут быть легко приспособлены для выполнения любых работ на устье и в скважине, лишь изменив стыковочный переводник.

Система WOCS создана для обеспечения гибкости при выполнении всех подводных проектов. Текущие системы WOCS компании Weatherford обладают различными линейными функциями/функциями контроля давления, что позволяет им управлять всеми видами операций по заканчиванию на устье, где установлена фонтанная арматура, и в скважине до глубины 2500 футов (762 м) с перепадом температур 199°F (93°C) при 2500 фунт/кв. дюйм (861.8 бар)

В настоящее время компания изготавливает новую систему WOCS. Эта новая система обладает большей степенью гибкости, обеспечивая эффективную работу фонтанной арматуры нового поколения. Планируется создать новую систему WOCS, способную контролировать работу подводных комплексов фонтанной арматуры/внедрения в скважину до глубины 4500 футов (1371.6 м) при выполнении операций по заканчиванию с использованием прямого гидравлического привода. Для больших глубин предусматривается применение электрической мультиплексной системы управления.

Системы WOCS компании Weatherford постоянно совершенствуются и области их применения все более расширяются, удовлетворяя растущие нужды нефтегазовой отрасли.



Weatherford®

Наш адрес:
515 Post Oak Blvd., Suite 600
Houston, Texas 77027 USA
Tel: 713-693-4000
www.weatherford.com

Изделия и услуги компании Weatherford отвечают стандартным требованиям и техническим условиям компании и могут быть приобретены по заказу или по интернету с адресом www.weatherford.com. Для получения более подробной информации свяжитесь с уполномоченным представителем компании. Если не оговорено иное, торговые и сервисные марки, указанные в данном документе являются собственностью компании Weatherford. Технические условия могут быть изменены без уведомления заказчика. Компания Weatherford поставляет свои изделия и предоставляет услуги в соответствии с нормами и условиями, оговоренными в применяемом контракте между компанией и клиентом.