

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: exh@nt-rt.ru || www.eteh.nt-rt.ru

Станция контроля цементировании скважин СКЦС-01

Место и работа СКЦС при цементировании скважин.



Система контроля технологических процессов цементировании скважин СКЦС-01, производимая ижевской компанией Электротех, предназначена для регистрации плотности, расхода, давления и температуры во время различных работ с нагнетанием жидкостей с переменной плотностью.



Рассмотрим работу станции на типичном примере цементировании скважины. Пусть требуется произвести одноступенчатое цементирование затрубного пространства коллектора. На основании параметров конструкции скважины составляется план работ с указанием этапов и объёмов закачки. Исходные плановые параметры вводятся в программу станции.

Измерительная труба станции монтируется в нагнетательной линии после блока манифольда непосредственно перед цементирующей головкой. Всё, что поступает в скважину, проходит через измерительную трубу. Сигналы датчиков

контролируемых параметров с помощью контроллера преобразуются в цифровой электрический сигнал, который поступает на рабочее место оператора. Передача данных идёт либо по кабелю питания через блок питания, либо по линии радиосвязи.

Компьютерная программа отражает технологические параметры в виде графиков на экране монитора и на выносном цифровом табло. Инженер по цементированию в течение всего времени проведения работ имеет возможность контролировать параметры закачки.

После обвязки наземного оборудования при закрытой цементировочной головке производится опрессовка. График давления показывает величину опрессовочного давления. Движения воды по трубопроводу нет, поэтому график расхода остаётся на нуле.

После открытия цементировочной головки в скважину закачивается буферная жидкость для предотвращения смешения бурового и тампонажного растворов и очистки стенок скважин. Поскольку буфер лишь разделяет жидкости, его объём относительно небольшой.

Следующий этап – закачка первого тампонажного раствора - геляцемента. Гельцемент предназначен для тампонажа верхней части колонны до определённой высоты, поэтому необходим тщательный контроль объёма закачанной жидкости.

Закачку цементного раствора начинают на малой скорости насоса, в дальнейшем переходят на более высокие. График расхода фиксирует смену режимов подачи в скважину цементного раствора. Плотность цемента является основным параметром цементирования. График плотности позволяет инженеру по цементированию производить оперативное управление процессом закачки.



После сброса в цементировочной головке верхней пробки начинается процесс продавки. В обсадную колонну подаётся продавочная жидкость. Продавливание цементного раствора начинают с высоких скоростей насоса, постепенно переходя на низкие, что связано с ростом давления на продавке. При этом учитывается сжатие продавочной жидкости. Программа моделирует проникновение тампонажного раствора в затрубное пространство.



Объем продаваемой жидкости, закачанной в скважину, непрерывно контролируют. Когда до окончания продавки остается 1 - 2 кубометра продаваемой жидкости, интенсивность подачи резко снижают. Для этого оставляют работать только один цементирующий агрегат, чтобы плавно подойти к глубине «СТОП». Скачок давления свидетельствует о посадке пробки на стоп кольцо. Продавливание цементного раствора в затрубное пространство завершено.

Последний этап работ – промывка нагнетательной линии и оборудования.

Оператор станции контроля на основании данных, полученных в ходе цементировочных работ, составляет Отчёт по цементированию скважины.

Физические принципы измерения плотности и расхода в СКЦС-01.

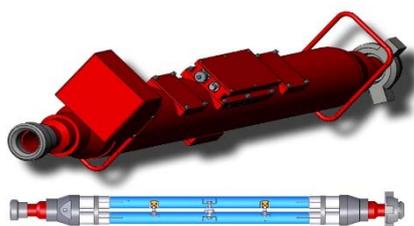
Станция контроля измеряет 4 параметра протекающей через измерительную трубу жидкости: плотность, расход, давление и температуру. Интегрированием по времени расхода вычисляется объём закачиваемой жидкости.



Измерительная труба защищена прочным кожухом. Система прямоточная, не содержит элементов, препятствующих потоку жидкости.

Плотность, находящейся внутри трубы жидкости, измеряется вибрационным способом. Чтобы исключить влияние внешних вибраций, возбуждаются относительные колебания между

двумя симметричными проточными трубами. Короткими импульсами электромагнит раскачивает систему. Прибор на основании показаний датчиков относительного смещения труб автоматически поддерживает колебания в резонансном режиме. Частота резонансных колебаний зависит от массы, что позволяет вычислить плотность жидкости в заданном объёме трубы.



плотномер вибрационный



плотномер вибрационный

Расход жидкости, проходящей через трубу, в различных вариантах комплектации станции осуществляется по-разному. Для измерения расхода электропроводящей жидкости компания Электротех поставляет электромагнитные расходомеры.

Принцип работы электромагнитного расходомера основан на законе электромагнитной индукции. Закон Фарадея гласит: если проводник электрического тока пересекает силовые линии магнитного поля, то в нём индуцируется электродвижущая сила, пропорциональная скорости проводника. В расходомере создаётся магнитное поле и измеряется разность потенциалов на противоположных стенках трубы. Как правило, расходомер работает вместе с плотномером, что позволяет по плотности и по скорости жидкости в трубе вычислить массовый и объёмный расход.



Компания Электротех поставляет также перспективные вибрационные расходомеры, которые измеряют расход любых жидкостей, вне зависимости от их способности проводить электрический ток. Принцип работы вибрационного расходомера основан на эффекте Кориолиса. Когда по измерительным трубам плотномера течёт жидкость, она испытывает инерционную силу, известную как сила Кориолиса. В результате профиль колебания труб перестаёт быть симметричным относительно центральной оси. По разности фаз колебаний в симметричных точках вычисляется массовый расход жидкости.

Измерительная труба системы контроля имеет жесткий кожух, который обеспечивает надёжную работу в самых экстремальных условиях. Показания датчиков температуры и давления используются для осуществления термокомпенсации и учёта деформации под действием высокого давления. Небольшие размеры позволяют оперативно доставить и встроить станцию в любую технологическую цепочку прокачки жидкостей. Программное обеспечение станции выделяет полезный сигнал на фоне внешних возмущений, что позволяет использовать оборудование в условиях повышенной вибрации.

Программное обеспечение ПК (ETCservice.exe)

Сервисная компьютерная программа станции контроля осуществляет сбор и регистрацию данных, передаваемых измерительной трубой и их обработку в реальном времени с решением оперативных технологических задач. Кроме того программа формирует базы данных процесса цементирования, отображает информацию в виде графиков и на выносном табло, а также предупреждает о выходе параметров за установленные пределы.

Всякий раз, когда станция используется для контроля параметров каких-либо работ на скважине, в программе создаётся новый проект. Для этого с помощью менеджера проектов вводятся исходные данные о скважине и плановые параметры закачек. Вся работа разделяется на этапы. Например: опрессовка, буфер, гальцемент, цемент, продавка.

Регистрация параметров начинается после нажатия в менеджере проектов кнопки «Начать работу». На экране появляется модуль мониторинга. В верхней части расположено табло с измеряемыми параметрами. Причём по желанию можно выбрать как цифровой, так и стрелочный вариант отображения показаний проборов. Большую часть экрана занимает поле для отображения графиков от времени. Все пять графиков (плотность, расход, давление, температура и объём) строятся одновременно и различаются условными цветами. Сбоку расположены соответствующие шкалы с делениями.

Оператор начинает запись параметров по команде инженера по заливке. Для этого нажимается кнопка включения соответствующего этапа. Цвет кнопки меняется в ходе работ. Зелёный означает, что этап ещё не проводился, жёлтый – готовность к работе, красный – этап начат и идёт запись параметров. После выбора этапа (кнопка светится жёлтым цветом) запись начинается автоматически: по факту начала реального движения жидкости через измерительную трубу. На графике начало этапа отмечается вертикальной линией и соответствующей надписью.

График объёма прокачанной жидкости для каждого этапа работ строится отдельно, т.е. начинается с нуля.

Запись всех параметров ведётся непрерывно в течение всего времени работы на скважине и отражает реальные условия проведения технологических операций. На основании результатов измерений станции сразу после окончания работ на цветном принтере распечатывается Отчёт по цементированию скважины с графиками всех параметров и сводной таблицей данных закачки.

Варианты комплектности СКЦС-01.

В зависимости от применяемых технологий станции контроля могут поставляться в виде, как отдельных измерительных труб, так и интегрированных в мобильные комплексы.



Базовый набор СКЦС включает в себя: плотномер вибрационный, расходомер электромагнитный, блок питания, ноутбук с цветным принтером, выносное табло, соединительные кабели и смотки.

Переносной вариант станции удобен для оперативных работ, когда оборудование можно доставить на скважину любым транспортом (вплоть до легкового автомобиля).

Стационарный вариант размещения станции на блоке манифольда обеспечивает удобные условия монтажа оборудования в линию нагнетания.

Рабочее место оператора станции может находиться в кабине автомобиля, подсобном помещении либо в отдельном КУНГе.

Станция контроля СКЦС-01 может использоваться в автоматических системах цементирования скважин.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: exh@nt-rt.ru || www.eteht-nt-rt.ru