



Ультразвуковой анализатор цемента

120-50

Руководство по эксплуатации

Изменения внесены 8/8/05

Версия. 2.0

OFI Testing Equipment, Inc.
1006 West 34th Street Houston, Texas 77018 U.S.A.
Tele: 713.880.9885 or 877.837.8683 Fax: 713.880.9886 www.ofite.com

©Copyright OFITE 2005

Содержание

Общие сведения.....	2
Описание прибора.....	2
Технические особенности	2
Спецификации.....	2
Установка.....	3
Программное обеспечение	3
Эксплуатация	
Температурный контроль.....	6
Подготовка ячейки к испытанию	9
Выполнение испытания	10
Завершение испытания.....	12
Аварийный сигнал	15

Общие сведения

Определяя изменение скорости прохождения акустического сигнала, наш новый ультразвуковой анализатор цемента позволяет определять предел прочности при сжатии неразрушающим способом как функцию во времени.

Описание прибора

Испытуемый цементный раствор помещается в автоклав, в котором создаются условия температуры и давления, приближенные к внутрискважинным. Через испытуемый цемент посылается акустический сигнал. По мере увеличения прочности цементного раствора, увеличивается скорость прохождения сигнала через образец..

Программное обеспечение, разработанное под Windows®, определяет время прохождения сигнала, интерполируя данные в показания прочности при сжатии. Эти данные отображаются на экране в масштабе реального времени и автоматически сохраняются в формате Excel®, что позволяет просмотреть результаты в графическом изображении и вывести на печать.

Технические особенности

- Испытания проводятся неразрушаемым методом
- Возможность установления добавочного автоклава
- Программируемый температурный контроллер (до 205°C)
- Регуляторы прямого и обратного давления обеспечивают контроль давления (до 110,3 кПа)
- Данные отображаются на дисплее в режиме реального времени и передаются в электронную таблицу Excel®

Спецификации

- Габариты: 38 x 61 x 45.8 см
- Вес: 39 кг
- Подача воздуха - 690 кПа рекомендуема; 1035 кПа максимум; тип соединения 1/4" NPT
- Подача воды- проточная водопроводная или техническая вода; тип соединения 1/4" NPT

Установка

прибора

1. В начале эксплуатации прибора убедитесь в том что все переключатели в положении “OFF” и регуляторы давления до упора повернуты против часовой стрелки.
2. Подключитесь к линии подачи и слива воды (AIR, WATER, DRAIN) соединения находятся на задней стенке корпуса прибора, а затем подключитесь к электропитанию.
3. Переведите переключатель “Main” во включенное положение (ON) .

Перед началом испытания Вы должны подготовить компьютер к регистрации данных анализа.

Установка

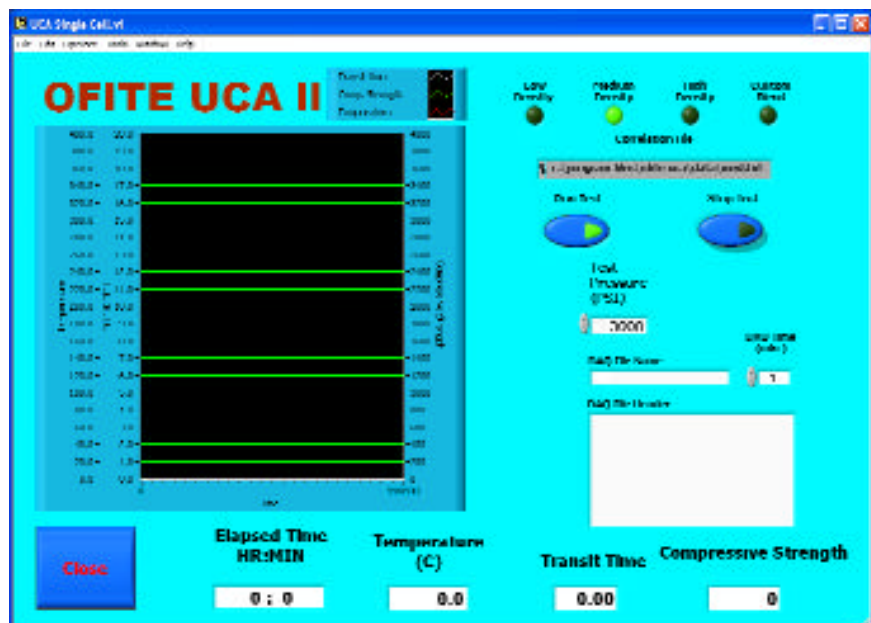
Программное обеспечение

1. Используя прилагаемый последовательный кабель, подключите прибор к компьютеру, а затем включите компьютер.
2. На экране компьютера Вы увидите иконку “OFITE UCA”, дважды щелкнув на ней мышью, Вы откроете программное обеспечение прибора УАЦ.
3. Выберите “OFITE SINGLE TEST CELL”.
4. Выберите из меню тип цемента в зависимости от спецификации опыта. Выбор меню корреляционных файлов: “Низкая плотность” (Low Density), “Средняя плотность” (Medium Density) или “Высокая плотность” (High Density). Для правильного выбора типа цемента, пользуйтесь спецификацией API 10.



Подсказка

Для удобства пользователя мы перевели значение кнопок и иконок. К сожалению, программное обеспечение пока производится только на английском языке, в скобках приводится надпись, которую Вы увидите на экране компьютера.



Если же тип Вашего цемента не подходит под установленные пределы плотности, то Вы можете воспользоваться приглашением на ввод команды корреляционным файлом “Особая смесь”(Custom Blend). Выбрав соответствующий файл нажмите на “ОК”. Подробная информация размещена ниже в разделе “Особый корреляционный файл”

5. В окно введите соответствующее давление для испытания “Test Pressure”.

Данные в этом окне не влияют на фактическое давление испытания и используются только для регистрации в рапорте. Давление на приборе регулируется исключительно при помощи регуляторов.

6. Выберите название файла для рапорта и напечатайте его в окне “Название файла”(DAQ File Name).
7. “Время системы сбора данных”(DAQ Time) контролирует частотность, выраженную в минутах, с которой программное обеспечение будет считывать время прохождения сигнала через образец. Установите подходящую для Вашего анализа частотность.

Обычно мы рекомендуем в начале испытания, устанавливая частотность на относительно короткий интервал, приблизительно на 1-2 минуты до получения стабильных показаний и, после того как раствор начал затвердевать, следует увеличить частотность до 10 минут, оставив прибор в рабочем режиме на продолжительное время.

“Время системы сбора данных”(DAQ Time) или Частотность является единственной величиной, которая может быть изменена после начала опыта. Все остальные параметры будут заблокированы после начала испытания. По этой причине, перед началом испытания еще раз убедитесь в правильности заданных параметров.

8. При желании включить заголовок в рапорт (обычно вносятся тип цемента, плотность, ФИ оператора), внесите желаемую информацию в окно “Заголовок файла”(DAQ File Header).

Для создания особого корреляционного файла, следуйте следующим инструкциям:



Важно!



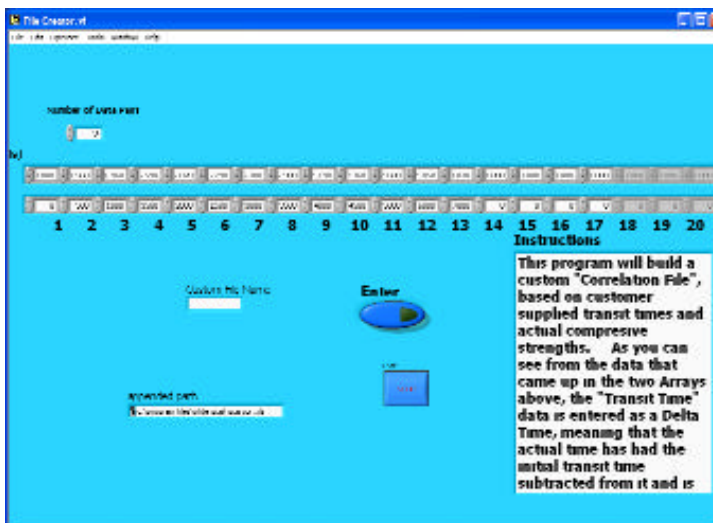
Подсказка



На заметку!

Установка

Особый
корреляционный файл



Эксплуатация

Температурный контроллер

1. Щелкнув дважды на "OFITE USA", откройте программное обеспечение.
2. Нажмите на "FILE BUILDER".
3. Введите для каждой пары соответствующие значения времени прохождения сигнала- в верхнюю строку(выраженные в миллисекундах) и соответственно в нижнюю-прочности на сжатие(выраженные в пси).
4. Введите название Вашего корреляционного файла в "Название специального файла"(Custom File Name), после чего нажмите на "Enter".
5. Для того что бы возвратиться на главное меню, нажмите на "Stop".

Температурный контроллер позволяет программировать температурный профиль испытания, который делится на два отрезка. Каждый отрезок профиля контролирует определенный период нагрева, определяя температуру, время и характеристики ячейки во время испытания в течение определенного времени.

Четыре кнопки, расположенные вдоль нижней линии дисплея обеспечивают доступ к температурному профилю. В начале нажмите трижды на кнопку "СТРАНИЦА". На дисплее появится "Prog List", что означает лист программ. Нажимайте на кнопку "СЛЕДУЮЩИЙ" до тех пор, пока на экране не высветится желаемый параметр. Путем нажатия стрелок, доведите показания до необходимой Вам величины. После завершения выбора значений, нажмите на кнопку "Следующий" для продолжения выбора установочных параметров.

Первая группа установочных параметров должна выглядеть следующим образом:

<u>Установочные параметры</u>	<u>Значения</u>
Prg1	1
Hb	OFF
Hb.u	0.0
Rmp.u	min
Dwl.u	min
Сyc.n	1

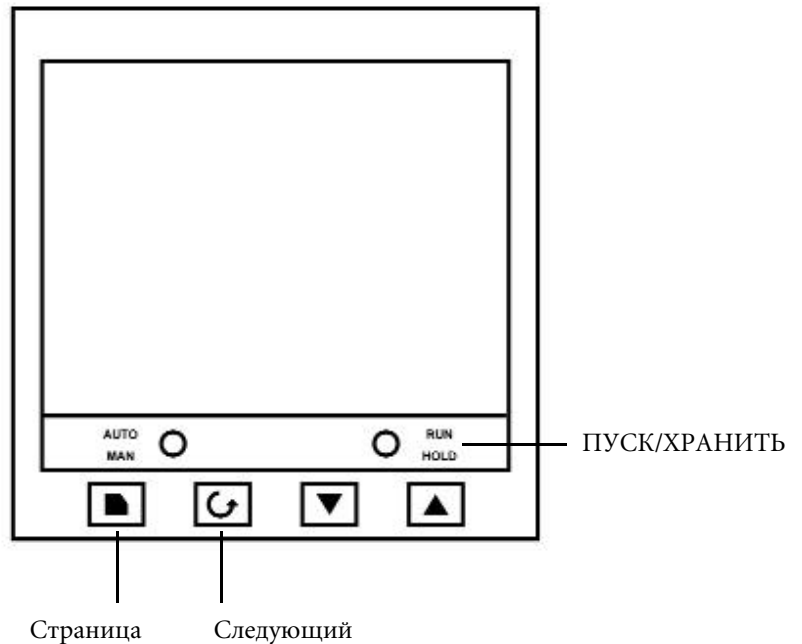


Важно!

Данные установочные параметры одинаковы для выполнения любого испытания. Не изменяйте данные параметры!

1. Начнем с установки параметров для первого отрезка испытания.
 - a. Повторно нажимайте на кнопку "Следующий" до тех пор, пока на экране не появится надпись "Seg".
 - b. Пользуясь кнопками со стрелками, доведите показания пока на экране не появится "1". Что означает, что Вы находитесь в установках температурного контроля для отрезка испытания 1.

Температурный контроллер



2. Первый параметр для установки “Type”, что означает Тип нагрева.
 - a. Нажимайте на кнопку “Следующий” пока не на экране не высветится слово “Type”.
 - b. Вам предоставится на выбор: “rmp.r”, “rmp.t”, или “dwell”. Путем нажатия на кнопки со стрелками выберите наиболее подходящий для Вас температурный режим.

Команда Rmp.r программирует контроллер стабильному увеличению температуры со строго определенной скоростью, выраженной в градусах в минуту. Если Вы выбрали данную команду, то следующим на экране появится “Tgt”, что означает конечная цель, где Вы должны ввести конечную температуру, а затем “Rate” - скорость нагрева.

Команда Rmp.t программирует контроллер увеличению температур в течение определенного участка времени, выраженного в минутах. Если Вы выбрали данную команду, то следующим на экране появится “Tgt”, что означает конечная цель, где Вы должны ввести конечную температуру, а затем “Dur” - продолжительность нагрева.

Команда Dwell удерживает определенно установленную температуру, согласно текущим параметрам настройки в течение определенного времени.

3. Теперь установим настройки для второго отрезка испытания.
 - a. Нажимайте на кнопку “Следующий” пока на экране не появится “Seg”.
 - b. Нажимайте на кнопки со стрелками, пока на экране не появится “2”. Что означает, что Вы находитесь в температурных установках для отрезка испытания 2.

4. Данный процесс может до бесконечности продолжаться для каждого отрезка испытания.
5. Когда Вы достигли установки “Type” финального отрезка испытания, введите команду “end”. Следующая настройка будет “End.t”.

Если Вы выбрали “sor”, то нагреватель отключится по окончании теста.

Если же Вы выбрали “dwell”, то установленная Вами температура будет удерживаться бесконечно.

Пример 1:

Нагреть образец со скоростью 2.5° с минуту, остановить нагрев при температуре 150°. Удерживать данную температуру 150° в течение 180 минут, после чего отключить нагреватель.

<u>Параметры</u>	<u>Значения</u>	<u>Обозначение</u>
Prg	1	
Hb	OFF	
Hb.u	0.0	
Rmp.u	min	
Dwl.u	min	
Сус.n	1	
Seg	1	Отрезок 1
Type	rmp.r	Увеличивать температуру с определенной скоростью
Tgt	150	Нагревать до 150°
Rate	2.5	Скорость нагрева 2.5° в минуту
Seg	2	Отрезок 2
Type	dwell	Удерживать установленную температуру
Dur	180	В течение 180 минут
Seg	3	Отрезок 3
Type	end	Заключительный отрезок
End.t	sor	Отключить нагреватель

Пример 2:

Нагревать образец до 200° в течение 90 минут, после чего увеличить температуру до 300° со скоростью нагрева 3° в минуту. Удерживать данную температуру до полного отключения прибора.

<u>Параметры</u>	<u>Значения</u>	<u>Обозначение</u>
Prg	1	
Hb	OFF	
Hb.u	0.0	
Rmp.u	min	
Dwl.u	min	

Эксплуатация

аварийные сигналы

Сус.n	1	
Seg	1	Отрезок 1
Type	rmp.t	Осуществлять нагрев за определенный период
Tgt	200	Нагреть до 200°
Dur	90	Нагреть за 90 минут
Seg	2	Отрезок 2
Type	rmp.r	Увеличивать температуру с определенной скоростью
Tgt	300	Нагреть до 300°
Rate	3	Скорость нагрева 3° в минуту
Seg	3	Отрезок 3
Type	end	Заключительный отрезок
End.t	dwell	Удерживать установленную температуру до бесконечности

Ультразвуковой Анализатор Цемента имеет защитное устройство, предназначение которого предотвратить прибор от перегрева в результате сбоев в системе нагрева. Если температура достигает критического уровня, активируется встроенный аварийный сигнал, который автоматически выключает нагреватель и насос. Два переключателя, расположенных на пульте управления прибора, уведомляют оператора об активизации аварийного сигнала.

Если включен переключатель “Sonalert”, то это активирует звуковой оповещение об активизации аварийного сигнала. Включенный же переключатель “Alarm” активирует мигающий световой аварийный сигнал. Оба аварийных сигнала могут быть активизированы независимо друг от друга.

Если оба переключателя выключены, аварийная система работает все равно. Не будет предупреждающих об активизации системы звуковых и световых сигналов. Производитель настоятельно рекомендует оставлять хотя бы один из переключателей включенными постоянно.

Эксплуатация

подготовка ячейки к
испытанию

1. Внимательно осмотрите внутреннюю поверхность разобранной ячейки. На каждой стороне ячейки, после окончания резьбы, Вы увидите небольшой паз. Конец с наименьшим пазом является нижним концом ячейки.
2. Нанесите тонкий слой высокотемпературной смазки на металлические уплотнительные кольца и крышки ячеек, причем на нижнюю крышку нанесите больше смазки.
3. Нанесите тонкий слой высокотемпературной смазки накольцевые уплотнения и поместите их на крышку ячейки поверх металлического уплотнительного кольца. Вытрите излишек смазки со внутренней

поверхности крышки ячейки.

4. Нанесите очень тонкий слой на внутреннюю поверхность крышек и ячейки.

5. Осторожно закрутите нижнюю крышку ячейки. Крышка должна проворачиваться свободно, без особых усилий, если же это невозможно, то открутите крышку, проверьте положение уплотнительных колец и попробуйте закрутить вновь.

Метал. уплотнительное кольцо (поперечное сечение)



6. После того как завернули крышку до упора, проверните на четверть оборота в обратном направлении. Это в последствие облегчит разборку ячейки.

7. Переверните ячейку и начните заполнять ячейку цементным тестом. Прислоните к внутренней стенке ячейки мерительный инструмент для цемента. Цементное тесто должно едва касаться нижнего конца мерительного инструмента.

Очень важно начать испытание не позже пяти минут после окончания заполнения ячейки.



Важно!

8. Верхняя крышка приготавливается по тому же принципу, что и нижняя. Не забудьте нанести тонкий слой смазки на внутреннюю поверхность крышки и на уплотнительные кольца.

9. Вставьте металлическое уплотнительное кольцо в предназначенный для этого паз, чуть выше резинового уплотнения.

10. Пользуясь описанным выше принципом, закрутите верхнюю крышку.

11. Убедитесь в чистоте нагревательного колодца для преобразователя, в случае наличия загрязнений, очистите колодец. Нанесите тонкий слой акустической контактной смазки на торцы ультразвуковых преобразователей, после чего закрепить их.

1. Убедитесь в надежности крепления нижнего преобразователя, а затем осторожно установите ячейку в нагревательный колодец.

2. Соедините ячейку с источником подачи воды/воздуха.

3. Подсоедините к ячейке термopару, затянув рукой соединения.

4. Пользуясь прилагаемым ключом, соедините кабель преобразователя с прибором .

5. Убедитесь, что редукторы давления надежно перекрыты.

Эксплуатация

выполнение испытания

6. Для того что бы перекрыть доступ воздуха в ячейку до начала испытания, слегка откройте воду, а после того как гнезда крепления термопары выступит вода, затяните соединитель термопары 5/8 дюймовым ключом.
7. Открыть клапан подачи газа и включить насос.
8. Проверните редуктор давления по часовой стрелке, для того что бы увеличить давление внутри ячейки. Если давление поднимается слабо, проверните по часовой стрелке редуктор давления. Установите давление слегка превышающее необходимое для Вашего испытания, после чего, используя редуктор обратного давления сбросьте его до необходимого уровня.

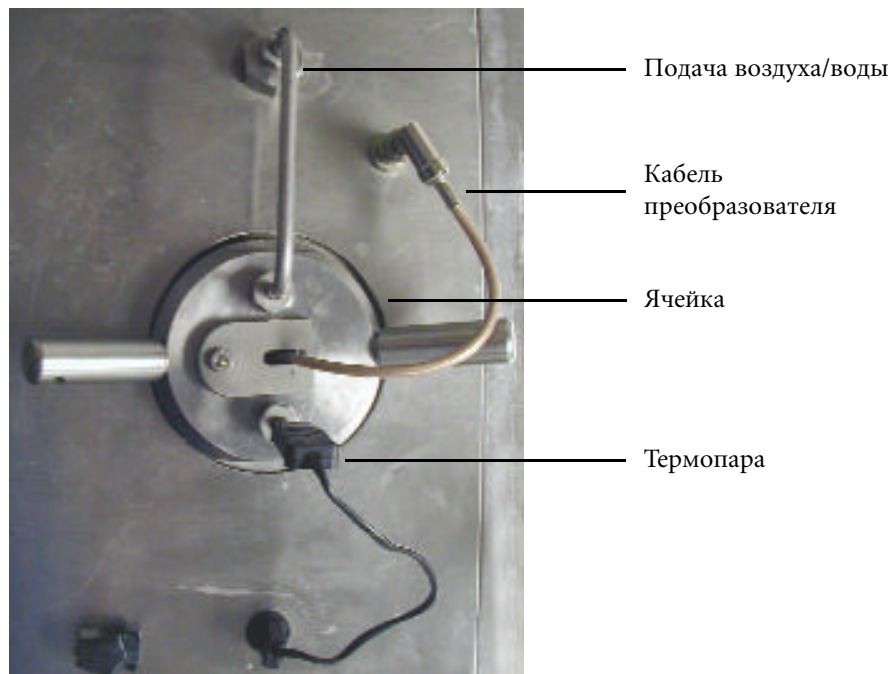
Редукторы давления позволяют поддерживать давление внутри ячейки. Если давление понижается ниже установленного уровня, редуктор автоматически доводит давление до необходимого уровня. Проворачивая редуктор по часовой стрелке, Вы увеличиваете давление, а против - уменьшаете. Редуктор обратного давления сбрасывает избыток давления из ячейки. В момент когда регулятор давления подал избыток давления в ячейку, активируется редуктор обратного давления, сбрасывая его до необходимого. Проворачивая же редуктор обратного давления против часовой стрелки, Вы увеличиваете объем допустимого давления в ячейке.

Точность в положении редукторов давления и обратного давления определяется исключительно экспериментальным путем. Всегда начинайте регулировку давления с положения перекрытого редуктора обратного давления (до упора, против часовой стрелки) и устанавливайте в начале несколько завышенный уровень давления, доведя его до желаемого уровня, при помощи регулятора обратного давления.

8. Включите нагреватель.
9. Нажимайте на кнопку “RUN/HOLD” на температурном контроллере до тех пор, пока на дисплее не появится “RUN”.
10. После того как Вы внесли все параметры в компьютер и загрузили ячейку нажмите на “Начать Тест”(Run Test), тем самым начав испытание. Первые 30 секунд наблюдайте результаты “Фактическая продолжительность” (Elapsed Time), “Температура”(Temperature), “Время прохождения сигнала”(Transit Time), and “Прочность на сжатие”(Compressive Strength) начнут отображаться на экране.

“Фактическая продолжительность” (Elapsed Time)- отсчитывает время с момента начала испытания, выраженное в часы:минуты(HR:MIN)

“Температура”(Temperature) - фактическая температура пробы внутри ячейки, выраженная в зависимости от установки контроллера в



Фаренгейтах°F или Цельсиях °С.

“Время прохождения сигнала”(Transit Time)- выражает время, потребовавшееся на прохождение через образец звуковой волне. Выражено в миллисекундах.

Твердые сухие частицы и пузырьки воздуха, находящиеся в испытуемом образце, могут оказать серьезное влияние на результаты анализа. В течение первых нескольких минут после начала испытания убедитесь в том, что “Время прохождения сигнала”(Transit Time) около 10 миллисекунд. 10ms. При условии, если показания ВПС менее 10 миллисекунд и удерживаются в течение нескольких минут, то следует остановить испытание, путем нажатия на "Stop Test", а затем снова нажать на "Start Test". Повторное возникновение проблемы говорит о возможности некорректной загрузки ячейки. Во избежание осложнений, OFITE настоятельно рекомендует подготавливать цемент к испытанию в строгом соответствии со API Specification 10.



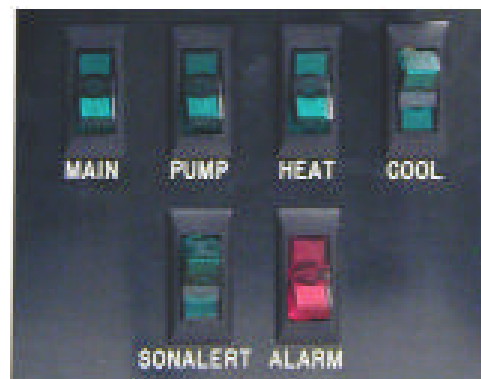
Важно!

“Прочность на сжатие”(Compressive Strength) - выражена в единицах ПСИ(PSI)

11. В программном обеспечении на ПК щелкните на “Run Test” . После 30 секунд, программное обеспечение начнет регистрировать и отображать на экране показания температуры и времени прохождения сигнала.

9. После нажатия на “Остановить Тест”(Stop Test), рапорт результатов анализа будет сохранен под выбранным ранее названием файла в:

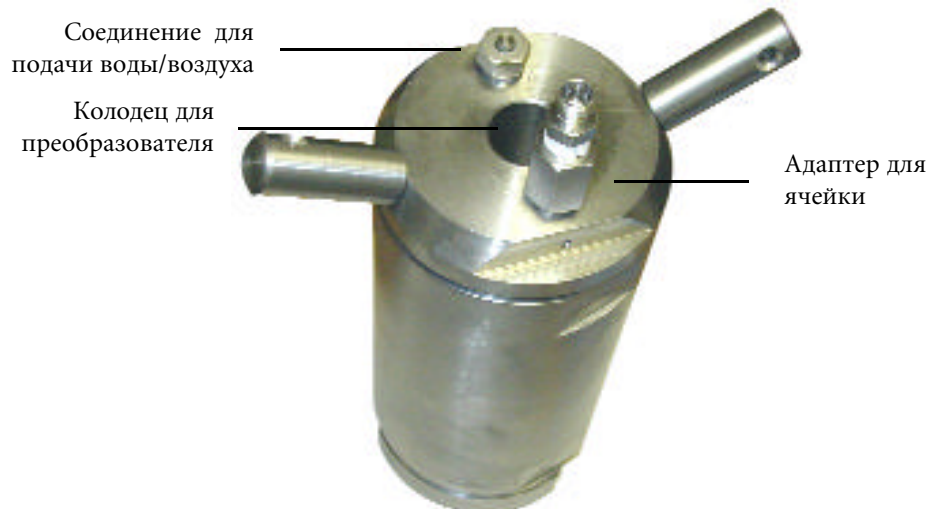
“C:\Program Files\OFITE UCA\data\”



Эксплуатация

завершение испытания

1. Программное обеспечение прибора УАЦ состоит из трех, заранее запрограммированных, корреляционных файлов. Каждый файл соответствует уровню плотности образца: "Low Density", "Medium Density" и "High Density". Если же тип Вашего цемента не подходит под установленные пределы плотности, то Вы можете воспользоваться файлом "Особая смесь" (Custom Blend) и программным обеспечением OFITE Program Builder.
2. Щелкните на кнопке "Stop Test" и закройте программу.
3. Нажмите и удерживайте кнопку "Run/Hold" до тех пор, пока не погаснут обе красные лампы.
4. Выключите нагреватель.
5. Переключателем "Cool", включите охлаждение. Позвольте ячейке



абсолютно охладиться.

6. После того как ячейка полностью охладилась выключите переключатели “Pump” и “Cool”.
7. Перекройте подачу воды и воздуха.
8. Проверните клапан сброса давления против часовой стрелки. Показания давления на манометре при этом плавно упадут до нуля.
9. Отсоедините от ячейки термопару, соединение с подачей воды/воздуха и преобразователь.
10. Осторожно извлеките ячейку из нагревательной рубашки.
11. Зафиксируйте ячейку в тисках, после его снимите верхнюю крышку ячейки. Ослабьте тиски и слейте излишек воды из ячейки.
12. Зафиксируйте нижнюю крышку ячейки в тисках. Сама же ячейка должна остаться свободной для вращения.
13. Используя ременный ключ и вращая при его помощи ячейку, отсоедините ячейку от нижней крышки.

Если ячейка проворачивается с трудом, освободите ячейку из тисков. Слегка постучите молотком по нижней крышке ячейки, для того что бы прикипевший к крышке цемент осел. После чего верните ячейку в тиски и повторите операцию, описанную в п.12.



Подсказка

14. Из полый ячейки удалите установочные и резиновые кольца.
15. Закрутите обратно верхнюю крышку в верхнюю часть ячейки.
16. Перекройте заглушкой одно из отверстий на крышке ячейки.
17. Зафиксируйте адаптер для ячейки в другое отверстие на крышке ячейки.



Заглушка



Адаптер



Адаптер для ячейки



На заметку

Оба отверстия на крышке ячейки равноценны и взаимозаменяемы.

18. Заверните адаптер в соответствующее отверстие на корпусе прибора.
19. Используя воздушный шланг, соедините оба соединения. Фитинг на приборе имеет быстросоединяемое соединение, а фитинг на ячейке придется затягивать вручную.
20. Подключите термопару к прибору. Без подключенной термопары прибор деактивируется.
21. Проверните до упора по часовой стрелке клапан сброса давления. После этого откройте клапана подачи воздуха и давления.
21. Включите насос.

Если давление не возрастает, перекройте редуктор обратного давления, повернув его до упора по часовой стрелке.

22. Когда вы услышали хлопок, что означает, что цементная пробка отсоединилась от ячейки, отключите насос и перекройте водный и воздушный клапаны.

Теперь Вы без труда выдавите цементную пробку из ячейки. Не направляйте открытый конец ячейки на окружающих, или легко бьющиеся предметы.

23. Откройте клапан сброса давления, повернув его против часовой



Подсказка



Важно!

стрелки.

24. Отсоедините воздушный шланг и все фитинги.
25. Снимите верхнюю и нижнюю крышки и прочистите ячейку.