

С 01.01.2007 г. компания E-ON-Avason AG вводит метод электронного архивирования данных для трубопроводов, построенных с использованием технологии сварки деталями с закладными электронагревателями. Для технологии стыковой сварки с контактным нагревом внедрять автоматическое документирование пока не планируется, поскольку здесь ещё не удалось достичь единства взглядов на оптимальный стандарт данных, а также вследствие того, что в этом случае потребуются довольно значительные дополнительные затраты, в частности, на приобретение стыковых сварочных машин, способных самостоятельно осуществлять документирование производимых ими работ. Таким образом, по указанным выше причинам основная

область первоначального применения рассматриваемой информационной технологии ограничивается (на данный момент) только сваркой соединительных элементов с закладным электронагревателем.

Основные группы трубопроводных данных, подлежащих регистрации в электронном журнале

Принятый порядок документирования рассматриваемых данных основывается на целом ряде международных стандартов, в частности:

- ISO 12176-3 – для данных оператора («паспорт сварщика»), 30 позиций (разрядов);

Таблица 1. Расшифровка штрих-кода обеспечения обратного отслеживания для фитингов с закладными нагревательными элементами и фитингов типа спигот

Цифра	Описание	Код	Расшифровка	Штрих-код: параметры режима сварки и данные, обратного отслеживания соединительных элементов
1	Имя / наименование поставщика	0	0618=	
2		6	= FR (FRIATEC)	
3		1		
4		8		
5	Соедин. элемент, напр., муфта, седловая опора, отвод 45° и т.п.	0	03=муфта	
6		3		
7	Диаметр	0		
8		5	050= d50 (50мм)	
9		0		
10	Производственный номер (партия / поставка и т.п.)	1		
11		2	120585=	
12		0	= партия	
13		5	120585	
14		8		
15	5			
16	Монтажная организация	0	01=Фридрихс-	
17		1	сфельд	
18	Типовое сечение трубы (SDR ¹)	7	SDR 11	
19	Обозначение сырьевого материала	0		
20		1		
21		0	0101=A01	
22		1		
23	Статус материала изделия	0	новый материал	
24	MRS ² материала изделия	3	MRS 10, PE 100	
25	MFR ³ материала	0	< 10	
26	Контрольный шифр			



Контрольные данные обратного отслеживания

¹ SDR – Standard Dimension Ratio – стандартное отношение размеров, т.е. отношение наружного диаметра к толщине стенок трубы

² MRS – Minimum Required Strength – минимальная длительная прочность

³ MFR – Melt flow rate – показатель текучести расплава

- ISO 12176-4 – для данных обеспечения обратного отслеживания (таблица 1):
 - фитинги: 26 позиций;
 - трубы: 40 позиций;
- ISO/TR 13950 – для параметров режима сварки, 24 позиции.

Параметры режима сварки и контрольные данные: код обеспечения обратного отслеживания

Под кодом обратного отслеживания (Traceability-Coding) следует понимать дополнительное обозначение соединительных элементов, пригодное для автоматического считывания (например, выполненное в форме штрих-кода), в котором содержатся производственно-технологические данные, а также данные о партии/поставке и характеристиках материалов, которые затем могут быть использованы для обратного отслеживания (т.е. отслеживания и контроля компьютерными средствами) информации об уложенных в землю трубах, фитингах и элементах арматуры, а также о соединениях с домовыми вводами. Разумеется, такие штрих-коды наносятся непосредственно на соответствующий конструкционный элемент или крепятся к нему таким образом, чтобы исключить возможность их утраты.

Рис. 2. Штрих-код с параметрами режима сварки и данными обратного отслеживания.



Данный тип документирования данных разработан специально для строительства полиэтиленовых трубопроводов. Документируемая таким образом ин-

Рис. 3. Сварочный аппарат модели **FRIAMAT® prime** включает все функции, необходимые для современного документирования данных



формация определена международными стандартами (ISO), следование которым является обязательным. Данное обстоятельство должно обязательно учитываться в случае расширения данной системы для нужд конкретного предприятия, например, под элементы, выполненные из стали. В противном случае возможны ошибки и сбои в системе регистрации и обработки данных.

Сварочное оборудование

Современные сварочные аппараты (рис. 3) обеспечивают возможность полноценного документирования данных. При этом сварочный аппарат должен не только обеспечивать свою основную функцию, состоящую в подаче необходимого в каждом конкретном случае количества энергии к месту сварки, но и возможность отработки ряда функций, присущих, скорее, компьютеру.

Оснащение рассматриваемого оборудования интегрированной системой протоколирования требует наличия средств сохранения данных в памяти (ЗУ). Вывод данных осуществляется через карты памяти и устройства типа USB (флэш-карты). Электронное оборудование, установленное в сварочном аппарате, должно быть достаточно надёжным, неприхотливым и устойчивым к нагрузкам, кроме того, оно должно быть максимально простым в применении и обслуживании, что немаловажно, если иметь в виду те довольно неблагоприятные условия, с которыми зачастую приходится сталкиваться на строительных площадках.

Выполнению последнего требования в значительной степени способствует наличие у рассматриваемого аппарата большого многофункционального дисплея, который не только обеспечивает наглядное отображение наиболее важных данных, но и позволяет посредством меню просто и легко осуществлять настройку аппарата, а также производить ввод необходимых команд. При столь впечатляющих эксплуатационных показателях и возможностях масса сварочного аппарата модели FRIAMAT® prime составляет всего 11 кг.

Краткий обзор управления действиями оператора со стороны программного обеспечения FRIAMAT®

(Функции, описываемые в таблице, могут быть подключены к основному протоколу данных сварки опционально)

- I. Штрих-код паспорта сварщика/оператора (рис. 4)
- II. Номер комиссионного поручения, номер заказа: штрих-код (рис. 6)
- III. Штрих-код режима сварки фитинга (рис. 2), номер сварного шва
- V. Штрих-код обратного отслеживания фитинга (рис. 2, 7)
- VI. Штрих-код обратного отслеживания элемента 1 (не обязателен*, данные трубы, см. рис. 8, 9)
- VII. Длина трубы 1*

- VIII. Штрих-код обратного отслеживания констр. элемента 2 (не обязателен*, данные трубы, см. рис. 8, 9)
- IX. Длина трубы 2*
- X. Местоположение / адрес / координаты в системе GIS / дополнительный текст (не обязательно)

* Штрих-код обратного отслеживания конструктивных элементов 1 и 2 не вводится, например, в случае отсутствия штрих-кода трубы. Тогда на соответствующий запрос, выдаваемый сварочным аппаратом, просто вводится отрицательный ответ. Кроме того, после считывания так называемого «паспорта супервизора» (Supervisor-Pass) и, как следствие, получения прав доступа соответствующего уровня, порядок запрашивания информации сварочным аппаратом можно изменять в соответствии с требованиями к содержанию протокола, существующими на конкретном предприятии. Можно, например, вовсе отменить протоколирование труб или длины труб. «Паспорт супервизора» получает обычно ответственный сотрудник соответствующего профиля, например, уполномоченный инженер, специализирующийся на сварке.

К пункту I: код паспорта сварщика / оператора (паспорт сварщика)

Содержание и оформление паспорта сварщика определены стандартом ISO 12176-3.

Лицо, непосредственно осуществляющее монтаж трубопровода (сварщик / монтажник), при включении сварочного аппарата должно обеспечить однократное считывание данных личного паспорта (паспорта сварщика). После этого документирование всех данных, зарегистрированных в течение рабочего дня, будет осуществляться с указанием идентификационного кода соответствующего лица. Если включенный сварочный аппарат на время оставляется без присмотра, то следует произвести повторное считывание штрих-кода паспорта (кода) сварщика, при этом работа сварочного аппарата блокируется, и он не может быть использован другими лицами. Для передачи сварочного аппарата другому лицу следует произвести считывание другого паспорта сварщика, и тогда все данные будут регистрироваться уже с новым идентификационным кодом исполнителя работ.

Рис. 4. Паспорт (штрих-код) сварщика (согласно стандарту ISO 12176-3)



Рис. 5. Считывание штрих-кода паспорта сварщика.



К пункту II: код заказа / номер комиссионного поручения

В целях упрощения финансовой отчётности и присвоения осуществляемой деятельности конкретному объекту работ (например, подключению к газовой сети домов 1, 2, 3 и т.д. по ул. Мангеймер Штрассе) в данном пункте можно выполнить ввод номера комиссионного поручения, который заранее предоставляется плановым отделом и может включать в себя до 16 позиций. Ввод этого номера может быть произведён как буквенно-цифровым способом, так и посредством считывания распечатанного штрих-кода (при помощи FRIATRACE – см. далее). Если работы осуществляются на нескольких объектах с разными номерами комиссионных поручений, то эти номера могут быть сохранены в памяти сварочного аппарата, после чего их можно индивидуально присваивать соответствующим группам производимых работ.

Рис. 6. Номер комиссионного поручения / заказа в буквенно-цифровой форме и в форме штрих-кода



Рис. 7. Считывание параметров режима сварки и данных обратного отслеживания



Рис. 8. Пример штрих-кода с данными обратного отслеживания трубы

Rohr d32 stange / 1 Durchm. / SDR9 / FINA 3802b



Рис. 9. Уложенные кольцами в бухты пластиковые трубы с наклейками, содержащими штрих-код



К пункту X: ввод опциональных (не обязательных) данных и дополнительной информации

Здесь можно ввести, например, адрес строительной площадки / монтажного участка или данные определения местоположения (GPS), цифровой код (координаты) в программные системы пространственных данных (GIS), или данные об условиях, отличающихся от стандартных (ввод данных осуществляется вручную).

Ввод данных

Ввод всех данных, являющихся определёнными заранее, например, параметров режима сварки, контрольных данных обратного отслеживания, номера заказа и т.п., производится посредством считывания штрих-кода, которое осуществляется сварочным аппаратом. Запросы о вводе той или иной информации, содержащейся в нужном штрих-коде, своевременно отображаются на дисплее (рис. 11). Собственно считывание и передача данных осуществляются карандашом для считывания штрих-кодов.

Ввод дополнительных данных, относящихся к строительной площадке или иным специфическим областям, например, длины труб, адрес / местоположение фитинга и т.п., может быть осуществлён указанными ниже способами.

- Напрямую, посредством клавиш, предусмотренных на сварочном аппарате типа FRIAMAT (рис. 10).
- Посредством беспроводного устройства дистанционного управления – пультом (предлагалось лишь до конца 2006 г.).
- Новый вариант: посредством дополнительного ввода данных с использованием штрих-кода.
- Программное обеспечение FRIATRACE позволяет создавать и распечатывать новые штрих-коды,

которые затем, на строительной площадке / монтажном участке, могут предоставляться исполнителем работ вместе с прочей документацией по запросу.

- Возможен ввод информации через штрих-код, который допускает наличие также и информации, выраженной в буквенно-цифровой форме.
- Для ввода информации могут быть использованы также три дополнительных поля ввода данных, предусмотренных в меню протокола.
- Координаты в системе GPS могут вводиться напрямую.

Стремительный прогресс, наблюдаемый ныне в области спутниковых систем определения местоположения (GPS, GALILEO, ГЛОНАСС), позволяет обоснованно предположить, что уже в самом ближайшем будущем полностью отпадёт необходимость в определении местоположений вручную. Использование современных радиотехнических средств уже сегодня позволяет осуществлять определение местоположения с точностью до сантиметров. Вследствие этого опция ввода данных местоположения вручную уже очень скоро может стать жизненно необходимой.

Рис. 10. Ввод данных посредством клавиш сварочного аппарата FRIAMAT.



Рис. 11. Отображаемый на дисплее запрос о вводе данных для их протоколирования.



Экспорт данных

На сварочном аппарате рассматриваемого типа предусмотрены порты, с помощью которых можно перенести данные, хранящиеся в памяти аппарата, на мобильные носители данных (рис. 12). В офисе эти данные можно снова переписать, теперь уже на компьютер. Разумеется, возможна также и прямая передача данных со сварочного аппарата на обычный компьютер или на ноутбук. Необходимым условием такой передачи является наличие в принимающем данные компьютере установленного программного обеспечения FRIATRACE®.

Рис. 12. Данные могут быть сохранены в мобильные носители, такие, как переносные карты памяти типов Memory Box, Memory Card (интерфейс PCMCIA) или Memory Stick (интерфейс USB).



Управление данными: программное обеспечение FRIATRACE

Вследствие отсутствия в рассматриваемой области каких-либо определённых стандартов, компоненты соответствующих аппаратных средств и программного обеспечения разрабатывались различными производителями оборудования независимо друг от друга. Это привело к тому, что форматы протоколов регистрации данных создавались под программное обеспечение, используемое каждым конкретным производителем, и не совместимы друг с другом. Соответственно, в настоящее время невозможно просто, без дополнительной обработки, осуществлять систематизацию данных, содержащихся в протоколах разных фирм, в связи с различиями в структуре и форматах данных.

Чтобы решить указанную выше проблему, компания E-ON-Avason AG вынуждена была заново разработать единый формат, обеспечивающий согласование и совместимость форматов, используемых такими производителями сварочного оборудования, как FRIATEC, Hurner, PF и GF. Указанные работы осуществлялись под общим руководством г-на Торстена Хайна, дипломированного инженера. В данном формате, получившем имя HMDE01_Final.csv, используются файлы с расширением *.csv, которые могут конвертироваться в файлы программного обеспечения Excel с расширением *.xls.

Сокращение, ставшее основой названия рассматриваемого формата, имеет следующее значение: «Heizwendelschweiß Muffenverfahren, Deutschland, 01ste Version, Dateiausgabe im Excel-Format, *.csv (comma separated value) – технология сварки посредством муфт с закладными нагревательными элементами, Германия, версия 01, информация в формате Excel, расширение *.csv (значение, отделённое запятой).

Протокол сварки должен считываться таким образом, чтобы исключить постороннее вмешательство или манипулирование данными, и поступать в предусмотренную конкретным производителем оборудования базу данных, например, FRIATRACE, где он и хранится в качестве основного, исходного документа. Преобразование в файл с расширением *.csv или *.xls позволяет осуществлять компьютерную обработку протокола, а также отправлять сварочную документацию заказчику по электронной почте. Использование протокола сварки в качестве документа, подтверждающего факт правильного выполнения работ, способствует упрощению и ускорению процесса обработки и выполнения заказов.

Программа обслуживания базы данных FRIATRACE (рис. 13) обеспечивает пользователю возможность простого и быстрого осуществления доступа ко всем данным сварочного процесса, хранящимся в памяти. Кроме того, эта программа предоставляет в распоряжение пользователя целый ряд иных функций, являющихся типичными для программ рассматриваемого типа, таких, как, например, осуществляемая индивидуальная обработка, сортировка, поиск и форматирование данных (рис. 14). Информацию, содержащуюся в документации рассматриваемого типа, невозможно редактировать, благодаря чему исключается любая возможность манипулирования данными.

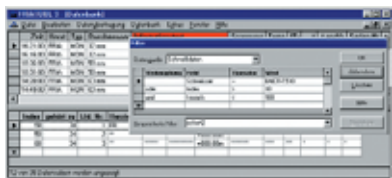
Правда, в данные информационного характера, например, номера сварочных швов или адреса строительных площадок / монтажных участков, при необходимости всё же можно вводить изменения, однако только с использованием компьютера. Данная опция является необходимой и важной, поскольку позволяет дополнять журнал регистрации трубопроводных данных сведениями о выполненных впоследствии подключениях и врезках.

В базе данных FRIATRACE могут размещаться на хранение все протоколы типа FRIAMAT®, поступающие с различных сварочных аппаратов.

Рис. 13. База данных FRIATRACE открыта. Графа данных с шапкой, выделенной красным, означает сортировку. В нижнем окне отображаются хранящиеся в памяти данные обратного отслеживания и данные по длинам труб для строк, помеченных в верхнем окне, т.е. для определённых операций сварки.



Рис. 14. Функция фильтрации существенно упрощает поиск любой нужной информации, причём также при наличии нескольких переменных. Для поиска могут быть назначены различные критерии, например: «соединительный элемент», «сварочный аппарат №», «сроки очередной поверки (технического обслуживания) сварочных аппаратов», или конкретный исполнитель работ, т.е. «сварщик».



Выводы

Новая, современная техника позволяет осуществлять в значительной степени автоматизированное ведение документации по полиэтиленовым трубопроводам, выполняемое с использованием электронных средств. Порядок кодирования соответствующих данных регламентируется международными стандартами. Однако в случае произвольного присвоения кодов новым материалам или с целью отображения специфических требований, предъявляемых различными предприятиями, рассматриваемой области угрожает хаос.

Новый стандартизированный формат протоколирования HMDE01_Final.csv предоставляет возможность осуществлять, на уровне вышестоящей базы данных, целесообразное обобщение сварочных протоколов, поступающих от сварочных аппаратов разных производителей.

В будущем процесс документирования сварочных работ должен существенно упроститься за счёт применения спутниковых систем определения местоположений, поскольку тогда отпадёт необходимость во вводе соответствующих данных вручную.

После принятия решения относительно внедрения новой технологии документирования сварочных данных заинтересованное коммунальное предприятие должно определить для себя и своих подрядчиков соответствующие задачи и цели, обеспечить наличие и возможность использования нужного оборудования, а также создать необходимую инфраструктуру (например, связь через Интернет, базу данных, подходящие сварочные аппараты и принадлежности). Абсолютно необходимо также провести обучение и подготовку персонала.

Следует иметь в виду, что успешное внедрение рассматриваемой технологии возможно лишь при условии целеустремлённого и согласованного участия всех заинтересованных сторон.

Трубы SANEXT. Круглое Сечение. Быстрый Монтаж

Трубы SANEXT.
SANEXT ПНД, SANEXT «ГАЗ»
 для наружных сетей водо- и газоснабжения
 ПЭ 80, ПЭ 100, диаметр 16-400 мм

Россия, Санкт-Петербург +7 812 327 47 74
 Москва +7 926 813-99-93
www.sanext.ru