

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ КОМПАНИИ CRC-EVANS





В 1968 году фирма CRC–EVANS первой в мире разработала и внедрила комплекс автоматической сварки, положивший начало принципиально новому этапу в развитии технологии сварки трубопроводов. За годы, прошедшие с момента внедрения первого комплекса, с помощью систем автоматической сварки CRC-EVANS сварено уже более 60 тысяч километров трубопроводов разного диаметра. Подобные результаты не были получены ни одной другой компанией в мире. При этом специалисты компании CRC–EVANS продолжают интенсивные разработки в области автоматической сварки, не останавливаясь на достигнутом. Наш девиз — постоянный поиск и внедрение новых, более производительных и экономичных решений проблем, стоящих перед строителями трубопроводов.

В настоящее время каждый из компонентов систем автоматической сварки CRC-EVANS представлен законченным модельным рядом изделий. Именно поэтому мы можем предложить каждому нашему заказчику — исходя из конкретных условий проекта и стоящей перед заказчиком задачи — оптимальную сварочную технологию и оптимальную конфигурацию оборудования, позволяющие получать максимальную выгоду. Доказательством нашего профессионализма является тот факт, что за последние годы при использовании именно наших комплексов установлено несколько мировых рекордов скорости строительства трубопроводов при стабильно высоком качестве сварочно-монтажных работ.

Системы автоматической сварки CRC–EVANS Automatic Welding занимают лидирующее положение в мире и имеют следующие основные преимущества:

- » стабильно высокое качество сварки от стыка к стыку на протяжении всего строительства;
- » высокий коэффициент наплавки;
- » снижение объёма наплавляемого металла;
- » качественные и стабильные показатели механических свойств сварного соединения;
- » устойчивое качество сварки, даже при незначительных ошибках оператора-сварщика;
- » уникальные возможности по оптимизации комплекта оборудования для каждого проекта, с учетом технико-экономических показателей и специфики организации работ;
- » снижение физической нагрузки на оператора;
- » возможность быстрого освоения технологии сварки и обучения операторов-сварщиков непосредственно перед началом проекта;
- » снижение объемов используемого оборудования и количества занятого персонала при сварке труб большого диаметра с большой толщиной стенки;
- » сопровождение и техническая поддержка в любой точке земного шара.



ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Известно, что первым и очень важным фактором, определяющим стабильное качество стыков, выполняемых с использованием автоматической сварки, является качество подготовки кромок труб. В большинстве систем автоматической сварки CRC-EVANS это достигается путем механической переточки кромок труб под узкую разделку с помощью установок для обработки кромок (1 на рис.). Специальная разделка кромок позволяет резко повысить качество сварки и повторяемость результатов, увеличить производительность и уменьшить объем наплавляемого металла (и, соответственно, время горения дуги и расход сварочных материалов).

На втором этапе осуществляется сварка корня шва (2 на рис.) по одной из рекомендованных компанией CRC-EVANS технологий:

- » изнутри, с помощью внутренней сварочной станции (IWM — Internal Welding Machine);
- » снаружи, с применением внутреннего центратора со встроенным медным подкладным кольцом;
- » снаружи, с использованием стандартного внутреннего центратора и разработанной компанией Lincoln Electric технологии STT.

На последнем этапе наружными сварочными головками выполняются горячий, заполняющие и облицовочный проходы (3-4 на рис.). Эти головки устанавливаются снаружи на направляющем поясе, охватывающем трубу.

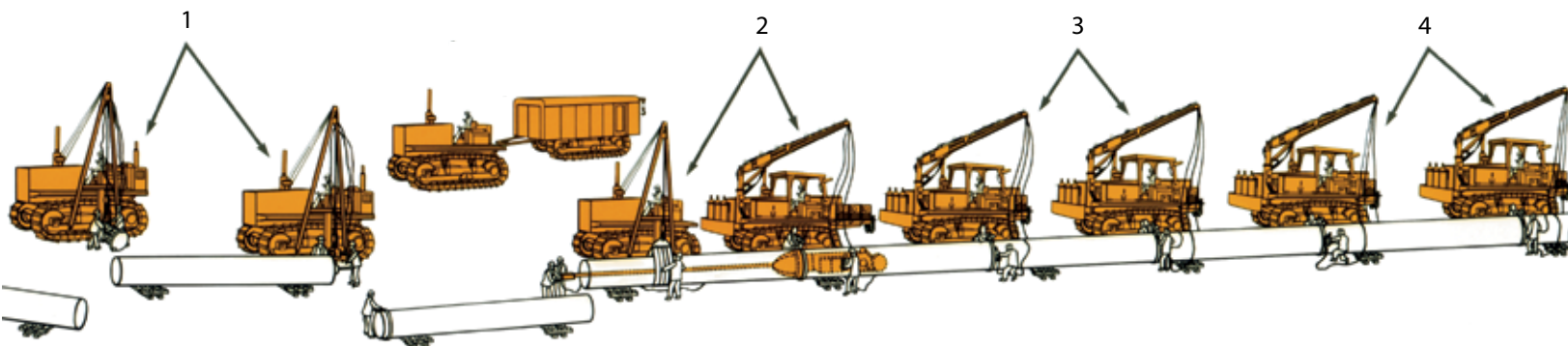


Подбор оборудования

Тип и количество оборудования комплекса автоматической сварки, необходимого для реализации конкретного проекта, осуществляется после тщательного изучения данного проекта.

Исходные данные, необходимые для подбора оборудования:

- » наименование проекта и его географическое положение,
- » диаметры используемых в проекте труб,
- » толщина стенок труб,
- » тип труб,
- » длина трубных секций и общее количество стыков,
- » общая протяженность проекта,
- » желаемая производительность,
- » предполагаемый график работ.





Установка для обработки кромок трубы

Система автоматической сварки компании CRC–EVANS изначально предназначалась для сварки труб, изготовленных в соответствии с требованиями стандарта 5L API — American Petroleum Institute. Этот стандарт устанавливает не только допуски по размерам труб, но и требует, чтобы кромки трубы имели 30^{ти}-градусную фаску и притупление высотой 1.6мм для формирования корня шва.

Однако заводская разделка кромок по стандарту 5L имеет большие допуски по размерам, и, к тому же, плоскость разделки зачастую не является строго перпендикулярной оси трубы. То, что приемлемо для сварки вручную, где опытный сварщик в состоянии «отработать» дефекты сборки стыка, становится большой проблемой при автоматической сварке. Для обеспечения качественной автоматической сварки компания CRC–EVANS решает проблему разделки кромок путем формирования нового составного профиля кромки, строго перпендикулярного оси трубы. Таким образом удается достичь практически идеальной сборки каждого стыка и одновременно снизить объем наплавляемого металла.

Установка для обработки кромок состоит из двух основных частей — зажимной секции–центратора и собственно режущей секции. Зажимная секция имеет два набора кулачков с гидравлическим приводом. Эти кулачки расходятся одновременно и равномерно, обеспечивая тем самым надежную фиксацию установки в трубе. Они также позволяют до определённой степени компенсировать возможную овальность и обеспечить строгую перпендикулярность режущего инструмента оси трубы.

Каждая установка имеет свой собственный гидравлический привод. В полевых условиях станки для подготовки кромок, как правило, подвешиваются на стреле трубоукладчика или стоят на А-образной раме. Операция обработки кромок обычно занимает от 2^х до 5^{ти} минут — в зависимости от толщины трубы и навыка оператора.



Бригада, обслуживающая одну установку, состоит из оператора, машиниста трубоукладчика и помощника.



Системы для сварки корня шва

Скорость сварки корневого слоя является критическим фактором, определяющим темп движения сварочной колонны и параметры производительности. Автоматическая сварка наиболее рентабельна в тех случаях, когда, помимо качества, она позволяет достичь значительного увеличения скорости сварки — прежде всего, сварки корня шва.

Сварка корня шва изнутри с использованием внутреннего центратора-сварочной станции



Эта установка обеспечивает сборку и фиксацию стыка и выполняет автоматическую сварку корня шва изнутри трубы.

Зажимная секция центратора состоит из 3^х центрирующих элементов и двух наборов зажимных кулачков, каждый из которых имеет пневматический привод. Сварочные головки расположены по периметру между двумя рядами зажимных кулачков таким образом, чтобы в раздвинутом состоянии центрирующие элементы находились строго в плоскости сварочных головок.

В процессе сборки, раздвигая все центрирующие элементы и прижимая их к кромке трубы, внутренний центратор-сварочная станция точно позиционируется относительно торца трубы. Затем первый ряд зажимных кулачков раздвигается и фиксирует установку в трубе. Центрирующие элементы возвращаются в исходное положение, и на сборку подаётся следующая секция трубы. Кромки обеих труб приводятся в соприкосновение по всему периметру, и второй ряд кулачков раздвигается, завершая, таким образом, сборку стыка.

Теперь можно начинать сварку корня шва.

Сварочная секция машины состоит из 4^х, 6^{ти} или 8^{ми} сварочных головок и применяется для труб диаметром от 24^х до 60^{ти} дюймов. Сварочные головки смонтированы по периметру на вращающемся кольце, приводимом в движение 24х-вольтовым мотором.



В состав каждой внутренней сварочной головки входит собственный механизм подачи сварочной проволоки от катушки, установленной на самой головке, а также сварочный наконечник и ке-рамический конус для подачи защитного газа. Кроме того, имеется два экрана, предохраняющих от сварочных брызг, которые могут вызвать блокировку подачи газа и повреждения механических частей.

В качестве защитного газа используется смесь, состоящая из 75% Ar и 25% CO₂.

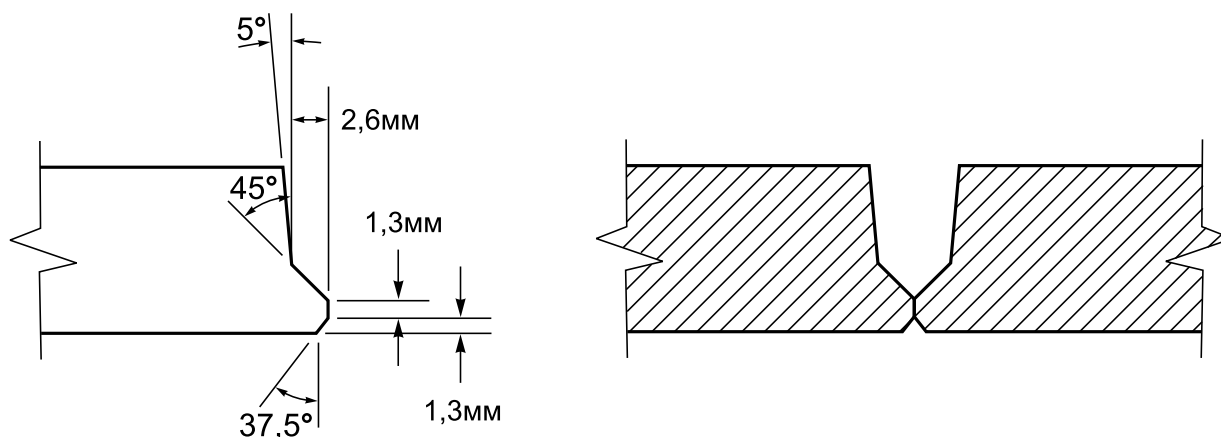




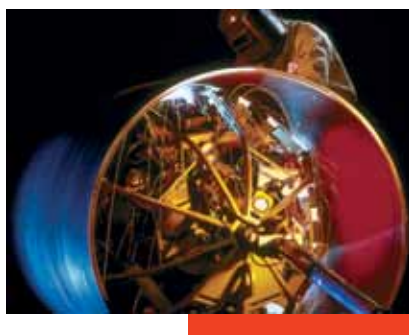
Внутренний центратор–сварочная станция приводится в действие управляющим блоком, расположенным на конце выдвинутой штанги, протягиваемой через подаваемую секцию трубы. По той же выдвинутой штанге осуществляется подача необходимой для сварки электроэнергии и сжатого воздуха. Питание приводов подачи проволоки и вращения головок подается от постоянно подзаряжаемых аккумуляторов, установленных непосредственно на станции. Также на станции расположены баллоны с защитным газом, постоянно подключенные к внешним баллонам, установленным на сварочном тракторе.

После завершения сварки корня шва оператор выдвинутой штанги возвращает передние и задние ряды зажимных кулачков в исходное положение. Внутренний центратор–сварочная станция перемещается внутри секции трубы и автоматически останавливается у открытого конца трубы. При сварке на барже для увеличения скорости этой операции возможно применение приводной лебедки, протягивающей станцию на тросе сквозь добавленную к трубопроводу секцию. При сварке на суше перемещение системы осуществляется с помощью пневматического привода.

Предлагаемая схема разделки и сборки стыка (см. рис.) позволяет увеличить скорость и качество сварки. Отсутствие открытого зазора уменьшает объем наплавляемого металла, укорачивает время сборки стыка и фактически исключает прожог. Система также устойчива к дефектам сборки и, в частности, допускает наличие значительного смещения при сборке стыка, гарантируя при этом сквозное проплавление в корне шва.



Горячий проход может выполняться снаружи трубы почти одновременно с выполнением корневого прохода, что снижает общее время сварки стыка. Эта схема предполагает, что и корневой и горячий проходы должны быть выполнены до того, как будет перемещен центратор.



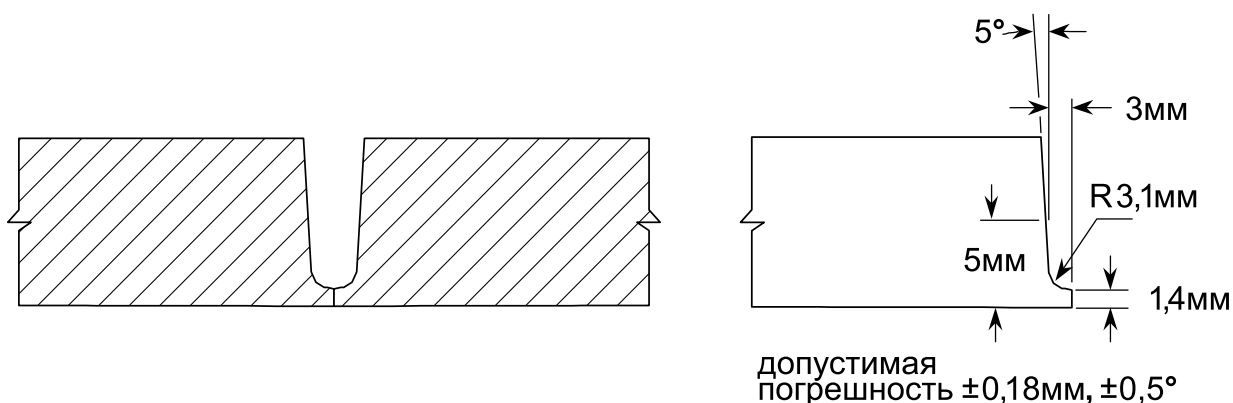
Сварка корня шва с использованием наружных сварочных головок и внутреннего пневматического центрактора со встроенным набором медных или керамических подкладок

Для труб относительно малого диаметра (менее 22") крайне сложно, а зачастую и просто невозможно использовать внутренний центрактор-сварочную станцию. Именно поэтому компанией CRC-EVANS была разработана система сварки корня шва снаружи с использованием наружных сварочных головок и внутреннего пневматического центрактора с медными или керамическими подкладками.

Система состоит из внутреннего центрактора и комплекта наружных сварочных головок, устанавливаемых на направляющем поясе. Внутренний центрактор располагается так, чтобы стык оказался строго над кольцом с подкладками. Башмаки-подкладки, сегментарно и независимо друг от друга подпружиненные, приводятся в плотное соприкосновение с внутренней поверхностью трубы.

Подкладки охлаждают свариваемый металл, поддерживают сварочную ванну, препятствуют прожогам и способствуют формированию обратного валика при корневом проходе.

Применение центрактора с подкладками позволяет достичь высокой скорости сварки корня шва снаружи с помощью внешних сварочных головок проволокой сплошного сечения в среде защитного газа (MIG). При этом используется специальная J-образная форма разделки кромок стыка (см. рис.).



Однако в стандартах и спецификациях ряда стран не оговаривается использование центракторов с медными или керамическими подкладками. Именно поэтому компания CRC-EVANS предлагает альтернативные технологии сварки корня шва.

Сварка корня шва снаружи по технологии STT с использованием внешних сварочных головок и внутреннего пневматического центрактора

Комплекс автоматической сварки с использованием технологии STT, разработанной фирмой Lincoln Electric, изначально планировавшийся как способ избежать использования медных или керамических подкладок при сварке труб малого диаметра, оказался применим для сварки труб любых диаметров. Помимо возможности отказаться от применения центрактора с подкладками, технология сварки STT в комплексе с наружными сварочными системами компании CRC-EVANS позволяет достичь и ряда дополнительных преимуществ.





Наружные сварочные системы

Компания CRC-EVANS разработала широкий спектр наружных сварочных аппаратов (сварочных головок), предназначенных для выполнения корневого, горячего, заполняющих и облицовочного проходов.

В настоящее время компания предлагает своим клиентам — в зависимости от стоящих перед ними задач — три типа механизированных наружных сварочных аппаратов: **П260, П600 и М300 (P260, P600 и M300)**. Они перемещаются по направляющему поясу из пружинной стали шириной 120мм, охватывающему трубу по окружности. Пояс фиксируется на трубе после обработки новой кромки, перед началом сварки стыка. Обычно пояс размещается на расстоянии 95мм от края трубы, а точность его установки по окружности обеспечивается специальным шаблоном.

Каждый сварочный аппарат включает в себя три компонента:

- » каретку для перемещения по направляющему поясу;
- » пульт управления;
- » сварочную секцию.

Каретка состоит из шарнирного основания, регулируемого под конкретный диаметр трубы, 24^х-вольтового мотора с редуктором и эксцентрикового зажимного механизма для установки аппарата на пояс. Кроме этого, имеются три желобчатых ведомых колеса и одно колесо с насечкой, перемещающееся по краю пояса и приводимое в движение мотором.

Сварочные аппараты обычно используются парами. Каждый аппарат выполняет сварку половины шва от положения 12 часов до положения 6 часов — в направлениях по и против часовой стрелки соответственно. Правый аппарат начинает горячий проход в положении 12 часов после того, как на этой половине окружности стыка завершено выполнение корня шва. Левый аппарат начинает горячий проход в положении 12 часов после того, как корень шва на его стороне выполнен наполовину. Это обеспечивает быстрое завершение горячего прохода вскоре после выполнения корня шва.



Скорость перемещения аппаратов при горячем проходе составляет обычно 1,0–1,27м/мин.

Аппараты для сварки заполняющих и облицовочного слоев стартуют одновременно, однако, не из одной позиции. Обычно первый заполняющий слой левая головка выполняет от позиции 12 часов до позиции 6 часов за один проход. В то же время правая головка начинает сварку в позиции 3 часа и выполняет её до позиции 6 часов, после чего оператор переводит головку в позицию 12 часов и завершает сварку в позиции 3 часа. Стартовые позиции меняются поочередно для каждого слоя для предотвращения перекрытия стартовых конечных точек в вертикальном положении.

На трубе с толщиной стенки более 8мм обычно требуется один заполняющий проход на каждые 3.2мм толщины стенки.

Скорость сварки заполняющих слоев колеблется, как правило, в пределах 330–500мм/мин при скорости подачи проволоки 11–17м/мин.

Сварочная головка П260

Сварочная головка П260 представляет самую последнюю разработку компании CRC-Evans в ряде моделей наружных головок, использующих однодуговую сварку.

Система П260 оснащена новейшим микропроцессорным оборудованием, позволяющим реализовать целый набор новых функций:

- » уникальная технология автоматической поддержки вылета электрода;
- » предварительное программирование до 32 сварочных слоев;
- » "data key", позволяющий загружать и записывать все сварочные параметры, которые впоследствии могут быть распечатаны в формате Excel;
- » совместимость с персональными органайзерами типа PDA, используемых при необходимости для программирования сварочных головок и сохранения параметров сварки;
- » автоматическое, заранее программируемое изменение параметров сварки в зависимости от положения сварочной головки на стыке (встроенный пространственный сенсор);
- » совместимость с новейшими "цифровыми" сварочными источниками.



Сварочная головка П600

Головка П600 превосходит головки 200й серии по эффективности и продуктивности за счет использования двух дуг вместо одной, что обеспечивает более высокую производительность наплавки за один проход и существенное увеличение скорости сварки.

- » При работе на шельфе производительность повышается за счет одновременной сварки двумя дугами, что максимизирует количество сварных швов, выполняемых каждой головкой, и позволяет трубоукладочным баржам работать с высокой производительностью, одновременно обеспечивая высочайшее качество сварки.
- » При работе на суше производительность и гибкость головок П600 позволяют завершить работы в срок, используя меньшее количество сварочных станций. В результате снижается объём оборудования и повышается эффективность сварочных бригад.

Головка П600, также как и головка П260, оснащена новейшей электроникой и наиболее современным программным обеспечением. Программирование всех параметров выполняется со специального сенсорного дисплея, который позволяет вводить данные путем прикосновения к поверхности экрана.

Компьютер, управляющий сварочной головкой, а также сенсорный дисплей, расположены на отдельной консоли внутри сварочной палатки. Параметры сварки защищены паролем и регулируются только в заранее определённых при аттестации процедуры сварки пределах. Ввод и сохранение данных параметров может также производиться с помощью специальной магнитной пластиковой карточки.





Для того чтобы уменьшить вес сварочной головки, система подачи проволоки и две катушки со сварочной проволокой (весом по 13,6кг каждая) расположена вне сварочных головок, рядом с управляющим компьютером.

Автоматические сварочные горелки имеют встроенную систему водяного охлаждения, а в качестве источников сварочного тока используются два импульсных инвертора. Сварочные горелки могут управляться и каждая по отдельности, и обе одновременно; любая горелка могут выступать и в качестве ведущей, и в качестве ведомой с целью оптимизации управления и повышения качества сварки.

Головки П600 также оснащены автоматической системой отслеживания оси шва, которая позволяет строго выдерживать как положение каждой горелки по центру разделки, так и вылет электрода в полностью автоматическом режиме, без участия оператора. Единственной задачей оператора в ходе сварки остаётся регулирование амплитуды колебаний.

Преимущества в производительности головок с двумя горелками заключаются в том, что они обеспечивают степень наплавки примерно на 70–80% выше, чем головки с одной дугой. Первая горелка выполняет шов обычной для заполняющего прохода толщины, а второй проход заполняет шов на 70–80% от обычной толщины, сокращая таким образом общее количество проходов.

Управление сварочной головкой в процессе сварки осуществляется с помощью дистанционного пульта.

К настоящему времени системой П600 уже сварены несколько тысяч километров трубопроводов. Система полностью отработана для сварки в полевых условиях и предлагает значительные преимущества для проектов, где производительность сварки имеет решающее значение



Сварочная головка М300

Сварочная головка М300 предназначена в основном для сварки заполняющих и облицовочного слоев по стандартной заводской разделке с использованием технологии сварки порошковой проволокой в среде защитного газа. М300 также может использоваться для автоматической сварки корня шва по технологии STT.

При сварке порошковой проволокой производительность наплавки более чем в 3 раза превышает аналогичные показатели при ручной сварке при несравнимо более высоком качестве.

Головка М300 является портативной, практически универсальной и лёгкой в эксплуатации. Она сохранила все достоинства своего предшественника, головки М220, оставаясь эффективной при сварке во всех пространственных положениях проволокой сплошного сечения или порошковой проволокой в среде защитного газа с использованием обычных или импульсных источников сварочного тока.

Головка М300 превосходит головку М220 — по целому ряду эксплуатационных параметров. Если конструкция системы управления М220 позволяла оператору вручную менять любые параметры сварки, то защищённый паролем блок управления головки М300 гарантирует, что доступ к параметрам будет осуществляться лишь уполномоченными техниками, которые и смогут задавать значения параметров сварки: тока, напряжения, скорости подачи проволоки, скорости перемещения головки, осцилляции, времени задержки на кромках.

Все эти параметры, включая напряжение дуги, устанавливаются непосредственно на блоке управления. Заданные параметры выдерживаются автоматически, не взирая на изменения сопротивления сварочного кабеля. Можно также задавать ограничения, позволяющие избежать комбинаций параметров сварки, ведущих к превышению допустимых по аттестованной процедуре сварки уровней тепловложения.

На цифровой дисплей блока управления выводится информация о номере прохода, скоростях перемещении, подачи проволоки и амплитуде осцилляции, а также напряжении дуги.





ПОДРОБНЕЕ О ТЕХНОЛОГИИ STT

Технология STT — это инновационный метод сварки, основанный на переносе металла за счет сил поверхностного натяжения (Surface Tension Transfer™ — STT).

Разработанный компанией Lincoln Electric процесс STT является перспективной концепцией технологии сварки, использующей быстродействующую адаптивную схему управления эюрой сварочного тока (Waveform Control Technology™). Время реакции системы на изменения, происходящие в сварочной ванне, составляет единицы микросекунд. Тем самым параметры дуги при переносе каждой капли металла со сварочного электрода в сварочную ванну оптимизированы в каждый момент времени.

Прецизионное управление переносом металла в зону сварки, производимой в атмосфере защитных газов, обеспечивает гарантированное проплавление, великолепный обратный валик, высокую производительность наплавки, минимальное разбрызгивание, значительное снижение дымообразования, отсутствие сварочных деформаций и прожогов за счет глубокого управления количеством тепла, вводимого в сварочную ванну (тепловложение). Таким образом, использование сварки по процессу STT позволяет сваривать стык с фиксированным, в том числе и нулевым («слепым»), зазором при помощи внешней автоматической системы. И хотя линейная скорость сварки здесь ниже, чем при традиционной технологии автоматической сварки, данная технология позволяет избежать применения центратора с подкладками при сварке труб малого диаметра, особенно если норма производительности не является основным критерием.

Преимущества технологии сварки STT в сочетании с высокой гибкостью процесса сделали возможным его успешное применение в разработанных компанией CRC–Evans системах автоматической сварки для сварки корня шва снаружи.

Применение сварочных головок CRC–Automatic Welding для выполнения сварки корня шва по технологии STT и традиционной автоматической сварки заполняющих и облицовочного слоев гарантирует высокое качество сварки труб в широком диапазоне диаметров и толщин стенок.

Если применение наиболее производительной системы CRC–AW с внутренним центратором–сварочной станцией (IWM) невозможно или невыгодно, но надёжность и качество, присущие системам автоматической сварки, вам необходимы, мы рекомендуем использование технологии STT для сварки корня шва наружными сварочными головками.

Технология сварки STT с использованием наружных сварочных головок CRC–Evans может применяться в двух вариантах:

1. Для сварки корня шва по узкой разделке со слепым зазором с использованием сварочных головок П200 или П260.
2. Для сварки корня шва по стандартной 30-градусной разделке с открытым зазором с использованием сварочных головок М300.



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ ТРУБ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ CRC-EVANS



Использование автоматической сварки для выполнения кольцевых швов трубопроводов позволяет добиться значительно лучших физико-механических результатов по сравнению с ручной дуговой сваркой. Это подтверждается как внешним видом сварного шва, так и радиографическим контролем.

Механические свойства шва в большой степени зависят от параметров процедуры сварки, типа проволоки и защитного газа, но прежде всего — от типа и химического состава свариваемой трубы.

Использование систем автоматической сварки CRC-EVANS обеспечивает высокие механические свойства сварного шва, так как импульсный перенос металла происходит в атмосфере, образованной смесью защитных газов, способствующей получению оптимального состава материала шва. Технологический процесс сварки, разработанный компанией CRC-EVANS, обеспечивает высочайшее качество (*менее 5% ремонта*) сварных соединений в соответствии с международными стандартами, включая API 1104, СП 105-34-96, ВСН 006-89 и другими.

Система сварки CRC-Evans успешно применяется для сварки сталей класса от X52 до X80 (эквивалент K70), а также легированных и duplexных сталей. Однако уже в 2004 году нами впервые в мире была успешно осуществлена сварка сталей класса прочности X100 и X120.



Сварочная проволока

Химический состав, физические свойства и параметры свариваемости проволоки, используемой и поставляемой компанией CRC-EVANS, разрабатывались в течение многих лет. Перед намоткой на катушки сварочная проволока проходит тщательный контроль со стороны производителей и самой компании CRC-EVANS.

Намотка производится на катушки весом 1,47кг, 2,71кг, 4,5кг и 13,6кг (для головок П600) — в зависимости от системы сварки. При намотке для обеспечения бесперебойной сварки в автоматическом режиме контролируется рядность, скручиваемость и натяжение.

Использование сварочной проволоки, не сертифицированной компанией CRC-EVANS, может привести к серьёзным проблемам при сварке, повреждению оборудования и аннулированию гарантии на оборудование.



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВАРКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРУБОПРОВОДОВ

Сварка является ключевой операцией при строительстве трубопроводов, и время, необходимое для завершения строительства, напрямую зависит от скорости выполнения сварочных работ. Однако на производительность сварки также влияют такие факторы, как подготовка трассы, укладка трубопровода, скорость перемещения оборудования, контроль качества и т.д.

Офшорные проекты

Офшорная трубоукладочная баржа является в настоящее время наиболее эффективным судном, используемым при укладке морских трубопроводов. В отличие от наземного строительства, трубоукладочная баржа находится в эксплуатации 24 часа в сутки и имеет фиксированное число сварочных станций. Высокая стоимость укладки трубопроводов в подобных условиях предполагает полное отсутствие простоев. Главным условием в офшорном строительстве считается требование производить укладку трубы в максимально возможном темпе.

Производительность сварки при офшорном строительстве с использованием системы CRC–EVANS составляет 200 и более стыков в сутки.

Наземные трубопроводы

Время на перемещение оборудования — это время между окончанием сварки корня шва на одном стыке и началом сварки корня шва на следующем. Время цикла — это время на перемещение оборудования плюс время, необходимое для сварки корня шва.

Система автоматической сварки компании CRC–EVANS обеспечивает самые высокие в мире показатели производительности сварки магистральных трубопроводов. Расчётная производительность сварки для наземных трубопроводов может достигать более 20^{ти} стыков в час — в зависимости от диаметра трубы. Реальные цифры, основанные на практическом опыте сварки в полевых условиях, колеблются в пределах 8–15^{ти} стыков в час.



За последние годы помощью систем CRC–EVANS AW был установлен ряд мировых рекордов скорости сварки:

- » На проектах в Канаде на трубах 1220x15,7мм была достигнута производительность 16–18 стыков в час (160–180 стыков в смену).
- » В 2000–2001гг. на участках трубопровода «Голубой поток» в России производительность колонны CRC–EVANS Automatic Welding достигала более 10^{шт} стыков в час (более 100 стыков в смену) на трубе 1420x18,7мм.
- » В Турции на проекте «Голубой поток» при сварке трубопровода диаметром 1220мм был достигнут показатель 207 стыков за двенадцатичасовую смену.
- » В июле 2010 года на строительстве трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий Океан 2» на участке НПС «Сковородино» – СМНП «Козьмино» бригадой компании ЗАО «Аргус Пайплайн Сервис» при сварке трубопровода диаметром 1067мм с толщиной стенки 14мм был достигнут показатель 301 стык за 18 часов.



Системы автоматизированного ультразвукового контроля сварного стыка

Максимальное повышение производительности и качества сварки может быть достигнуто только при использовании автоматического контроля сварного стыка с минимальной задержкой после завершения сварки. Самым перспективным является использование систем ультразвукового контроля.

Автоматическая ультразвуковая система контроля сварных стыков позволяет:

- » получить изображение дефекта;
- » определить положение дефекта на окружности стыка;
- » определить глубину залегания и номер сварочного прохода, на котором возник дефект;
- » определить геометрические размеры дефекта;
- » распознать тип дефекта.



Применение системы автоматического ультразвукового контроля существенно облегчает этап отработки технологии и режимов сварки стыка. Чем выше повторяемость процедуры сварки, тем надежнее работа системы автоматического контроля, поэтому наилучших результатов удаётся достичь при работе в комплексе с системами автоматической сварки.





ОБУЧЕНИЕ И АТТЕСТАЦИЯ

Мы предлагаем обучение и повышение квалификации персонала заказчика пользованию всеми видами оборудования, входящими в состав комплекса автоматической сварки, а также вспомогательным оборудованием. Обучение проводится в учебно-аттестационном центре Аргуса «База в Гагарине». По желанию заказчика на территории учебного центра может быть организована аттестация учащихся с последующей выдачей им квалификационных удостоверений НАКС'а.

Программа обучения состоит из 3^х частей:

- » Теоретические семинарские занятия, проводимые сотрудниками ведущих головных научно-исследовательских и аттестационных институтов отрасли.
- » Обучение в цеховых условиях. Овладение практическими навыками эффективноиспользования оборудования.
- » Работа на полигоне в условиях, приближенных к трассовым. Отработка навыков выполнения операций в темпе, определяемом предыдущими и последующими этапами работ бригады.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вопросы обеспечения вспомогательным оборудованием, например, источниками тока или сварочными тракторами, могут решаться с нашей помощью или заказчиком самостоятельно.

Источники сварочного тока

К источникам сварочного тока, рекомендуемым компанией CRC-EVANS, относятся:

- » модели Idealarc DC-400, Invertec V350-Pro, Invertec STT-II и Power Wave 455/STT производства компании Lincoln Electric,
- » модели Argoweld MP-400 и Argoweld 350-Pro, совместного производства Lincoln Electric и Argus Group,
- » сварочные аппараты TPS-3200 производства компании Fronius.

Указанные источники сварочного тока весьма универсальны и могут использоваться для различных сварочных работ.



Сварочные трактора

Наиболее часто в колонне автоматической сварки трубопроводов используются серийно выпускаемые сварочные трактора SR 712 BM и SR 714 (производства компаний John Deer, Liebherr, MAATS).

Отличительные особенности сварочных тракторов Maats:

1. Высокая проходимость и маневренность, плавность хода, постоянный высокий момент при любых скоростях движения.
2. Низкое давление на грунт, способность работать на краю траншеи.
3. Точность и прямолинейность при движении вдоль траншеи.
4. Единый силовой агрегат со стабилизированным выходом для электропитания источников сварочного тока.
5. Наличие высокомоментного крана с большим вылетом стрелы и мощного компрессора.
6. Климатизированная кабина с великолепным круговым обзором и эргономичными органами управления; лёгкость управления.

ПРОЕКТЫ, ВЫПОЛНЕННЫЕ РОССИЙСКИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ



Год	Наименование проекта	Страна	Подрядчик	Труба	Диам., дюйм	Длина, км	Кол-во стыков
2000	Обход Чечни	Россия	“Прометей”	X-60	28	90	5500
2001	Обход Украины	Россия	“Прометей”	X-65	40	100	6000
2001	плановые ремонты	Россия	Транснефть	разл.	разл.		
2001	“Голубой Поток”	Россия	ЛГСС	X-70	56	70	3800
2001	Ямал - Европа	Россия	СМТ	X-70	56	40	2200
2001	“Голубой Поток”	Россия	НГСС	X-70	56	70	5500
2002	БТС I	Россия	ЛГСС	X-65	28	110	4800
2002	Кенкияк - Атырау	Казахстан	СТГ	X-65	24	120	9120
2002	Кенкияк - Атырау	Казахстан	КСС	X-70	24	120	12000
2003	Заполярье - Уренгой	Россия	ЛГСС	X-70	56	35	2300
2003	БТС I	Россия	СМТ	X-70	40	60	4000
2003	БТС II	Россия	НГСС	X-65	40	45	6700
2003	НАД - Долина	Украина	НГСС	X-60	21	55	4800
2003	Сахалин I	Россия	СМУ-4	X-65	24	180	10400
2003	Сахалин II, уч. 1А	Россия	Старстрой	X-60	20	140	11300
2003	Сахалин II, уч. 1Б	Россия	Старстрой	X-60	20	202	16600
2003	Сахалин II, уч. 2	Россия	Старстрой	X-60	24	74	14100
2003	Сахалин II, уч. 3	Россия	Старстрой	X-60	24	115	13000
2003	Сахалин II, уч. 4	Россия	Старстрой	X-60	24	160	15500
2003	Обводной путь	Россия	СТГ	X-70	56	24	1980
2004	Заполярье - Уренгой	Россия	ЛГСС	X-70	56	40	2200
2004	Сахалин II, уч. 1С	Россия	Старстрой	X-65	24	89	7500
2004	Сахалин II, уч. 1С	Россия	Старстрой	X-70	48	61	5100
2004	Сахалин II, уч. 2	Россия	Старстрой	X-70	48	114	9600
2004	Сахалин II, уч. 3	Россия	Старстрой	X-70	48	104	8800
2004	Сахалин II, уч. 4	Россия	Старстрой	X-70	48	125	10500
2004	Починки - Родионовка I	Россия	ФАБ	X-70	56	47	4000
2004	СРТО - Торжок	Россия	НГСС	X-70	56	50	3000
2004	Починки - Изобильное	Россия	ЛГСС	X-70	56	90	4300
2004	Сахалин I	Россия	ВЕКО	X-65	24	50	3000
2004	Сахалин II	Россия	Старстрой	X-70	48	80	4400
2005	СЕГ	Россия	ЛГСС	X-70	56	50	3700
2005	Сахалин I, материк	Россия	СМУ-4	X-60	24	80	6500

Год	Наименование проекта	Страна	Подрядчик	Труба	Диам., дюйм	Длина, км	Кол-во стыков
2005	Сонелгаз	Алжир	СТГ	X-70	42	200	13000
2005	Уренгой - Центр	Россия	ЛГСС	X-70	56	70	4000
2005	СЕГ	Россия	СМТ	X-70	56	28	1500
2005	Торжок, обв. путь	Россия	НГСС	X-70	56	56	4200
2006	ВСТО	ВСТО	СТГ	X-70	48	140	15000
2006	ВСТО	ВСТО	НГСС	X-70	40	50	8000
2006	Бургас - Александропулос	Греция	ГСМ	X-65	36	30	1500
2006	Уренгой	Россия	ЛГСС	X-70	56	40	4000
2006	СЕГ	Россия	ЛГСС	X-70	56	70	4000
2007	ВСТО	Россия	СРР	X-70	48	100	8000
2007	Ямал, участок 1	Россия	ГСК	X-80	56	200	16000
2007	Ямал, участок 2	Россия	ГСК	X-80	56	200	16000
2007	Ямал, участок 3	Россия	ГСК	X-80	56	200	16000
2007	Сахалин, линии сброса	Россия	Старстрой	X-70	48	15	1000
2007	ВСТО	Россия	Стройсервис	X-70	48	45	3600
2008	Водный переход через Байдарацкую губу	Россия	МРТС	X-70	48	150	12000
2009	ВСТО	Россия	СТГ	X-70	48	62	4000
2008	Казахстан- Китай	Казахстан	КСС	X-70	42	420	35000
2008	Малай—Багтыярлык	Туркменистан	СТГ	X-70	56	70	5300
2008	Узбекистан – Китай	Узбекистан	КСТГ	X-70	42	400	30000
2009	Починки – Ярославль	Россия	СМТ	X-70	56	35	3000
2009	Бованенково – Ухта	Россия	ЛГСС	X-70	56	50	3300
2009	БТС 2	Россия	АПС	X-70	40	40	3200
2009	«Центральные Гарагумы – КС «Йыланлы»	Туркменистан	КСТГ	X-52/70	28	163	14000
2010	Сахалин – Хабаровск	Россия	ЛГСС	X-70	48	50	5000
2010	Ямал	Россия	ЛГСС	X-70	56	45	2500
2010	ВСТО II	ВСТО	Блок-ТПС	X-70	40/42	50	4000
2010	Северный Поток	Россия	АПС	X-70	48	5	400
2010	ВСТО II	Россия	АПС	X-70	42	50	4000
2010	СЕГ	Россия	СМТ, ЛГСС, ГКС	X-70	70	56	4000
2010	Починки – Грязовец	Россия	СМТ, СУ-2, СГРС	X-70	35	56	3000
2010	Водный переход через Татарский пролив	Россия	МРТС	X-70	50	40	4200

И снова о системах автоматической сварки компании CRC-EVANS...

Системы автоматической сварки компании CRC-EVANS используются уже более 40^{лет}. За это время с их помощью было сварено более 60,000км трубопроводов по всему миру с диаметром трубы от 120 до 2000мм и с толщиной стенки от 6,0 до 50мм. Системы применялись в различных климатических, в том числе экстремальных, условиях. CRC-EVANS Automatic Welding — единственная система сварки

в среде защитного газа, имеющая опыт применения в условиях Арктики, Канады, на Аляске и в России — при температурах ниже -40°C. Системы работали в субтропическом климате Мексики и Венесуэлы, в пустынях Техаса, Ирана и Саудовской Аравии, при офшорном строительстве в Мексиканском заливе, Северном море и Индийском океане. В настоящее время автоматические сварочные системы компании CRC-EVANS используются на многих проектах в различных частях и странах земного шара, включая Алжир, Бразилию, Германию, Казахстан, Канаду, Норвегию, Польшу, Россию, Саудовскую Аравию, США, Турцию, Украину и т.д.

CRC-EVANS Automatic Welding — единственная система сварки в среде защитного газа, широко применяемая на трубопроводах диаметром 1420мм. С 1996 года оборудование CRC-EVANS интенсивно использовалось и используется российскими и иностранными подрядчиками на строительстве трубопровода Ямал-Западная Европа, СПО-Торжок, Починки-Родионовка, Заполярное-Уренгой, СЕГ, Бованенково-Ухта с диаметром труб 1420мм.

Система автоматической сварки компании CRC-EVANS обеспечивает самые высокие в мире показатели производительности сварки магистральных трубопроводов.

Свод правил по производству сварочно-монтажных работ и контролю качества сварных соединений СП 105-34-96 содержит отдельный раздел с описанием технологических процедур при использовании оборудования компании CRC-EVANS.

Оборудование компании CRC-EVANS прошло экспертизу Госгортехнадзора, признано соответствующим требованиям по безопасности эксплуатации в соответствии с Российскими и международными нормами и допущено к применению на территории России.





Всесторонняя поддержка — людям и машинам

**Богатейший опыт
и неоспоримый авторитет
в отрасли**

Современное оборудование

Передовые технологии

Стабильное качество

Практический опыт

Техническая поддержка

Доставка по всему миру

**Обслуживание
в любой точке земного шара**

Обучение

Консультации на трассе

Argus Limited

Роквилл, Мэрилэнд, США
2099 Gaither Road.
Rockville, Maryland, 20850 USA
тел.: 8-101-301-948-0448
факс: 8-101-301-948-0554
e-mail: argusa@arguslimited.com

Представительство по Средней Азии

465020 Атырау, Казахстан
пр-т Аззатык, д.17, офис 16
тел.: 8-3122-97-0020
факс: 8-3122-97-0019
e-mail: central-asia@arguslimited.com



Наша система работы с заказчиком организована так, чтобы обеспечивать поддержку на всех этапах проекта — от планирования работ до эксплуатации оборудования.

Мы предлагаем свою помощь в вопросах подбора, разработки и сертификации наиболее подходящих для ваших задач технологий; обучение персонала; обеспечение гарантийного и послегарантийного обслуживания; поставку расходных материалов; а также техническую поддержку непосредственно на трассе.

Мы благодарны вам за интерес, проявленный к нашей компании. С гордостью представляя вам эту брошюру, мы хотим подчеркнуть, что в ней лишь бегло очерчены продукты и услуги, которые мы предоставляем. Безусловно, вам может понадобиться более детальная информация — спецификации на оборудование, техническая документация, информация по сварке интересующих вас материалов, видеоматериалы по автоматической сварке трубопроводов, а также информация по нашим последним разработкам.

Если вы захотите подробнее ознакомиться с нашими возможностями применительно именно к вашему проекту, пожалуйста, свяжитесь с нашим представительством. Мы рады будем помочь вам и вашей компании.

CRC-EVANS Automatic Welding

Хьюстон, Техас, США
11601 N. Houston Rosslyn Rd.
Houston, Texas 77086 USA
тел.: +1-281-999-8920
факс: +1-281-999-8724
e-mail: autoweld@crc-evans.com

Nijkerk, The Netherlands

Galvanistraat 6, 3861 NJ Nijkerk,
The Netherlands
тел.: +31-33-253-4369
факс: +31-33-253-4339
e-mail: aw@crc-evans.nl

Комплексный менеджмент проектов компания Аргус Пайплайн Сервис

Москва, Россия
125040, Скаковая ул., д.9
тел.: 8-495-741-4817
факс: 8-495-741-4818
e-mail: argcis@arguslimited.com