

Гецкин О.Б., к.т.н., начальник отдела маркетинга Завода «ТехноТрон»
Зваженко В.Н., Главный сварщик ОАО «Краснодаргазстрой»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА ТРУБОПРОВОДОВ В ЗАУЖЕННУЮ РАЗДЕЛКУ

Завершено строительство участка газопровода МГ «Починки-Ярославль», км 80,0 – км 174,0. Сварка велась автоматическими комплексами УАСТ-1 завода «ТехноТрон» на медном подкладном кольце в зауженную разделку.

Значительная удаленность районов добычи нефти и газа от центров их переработки и потребителей обуславливает большие объемы строительства магистральных трубопроводов, и быстрый рост доли трубопроводного транспорта в общем грузообороте страны. В сложившихся условиях существует необходимость повышения темпов строительства трубопроводов и, соответственно, повышения производительности отдельных операций этого строительства.

Сварка трубопроводов является основной технологической операцией строительства трубопроводов. Поддержание необходимых темпов строительства, чаще всего, достигается за счет применения сварки плавящимся электродом – ручной или автоматической.

Современное строительство редко ведется без применения автоматических сварочных комплексов, использующих технологию механизированной сварки проволоками сплошного сечения и порошковыми проволоками. Завод

сварочного оборудования «ТехноТрон» производит оборудование для ручной и автоматической сварки трубопроводов более 20 лет, является российским лидером выпускающим автоматические орбитальные головки и непрерывно ведет работы по расширению линейки и совершенствованию этого оборудования.

Одним из рациональных путей повышения производительности сварки плавящимся электродом является использование специальной зауженной разделки свариваемых кромок стыков труб (рис. 1). Если угол разделки кромок обычного стыка равен 30°, то угол наклона кромок зауженной разделки не превышает 12°. Уменьшение ширины сечения стыка позволяет в 2–3 раза снизить время сварки, объем наплавляемого металла, а также сварочные деформации и перегрев основного металла. Эта экономия времени и сварочных материалов особенно заметна при увеличении толщины стенки свариваемых труб.

Переточка заводских кромок труб выполняется специализированными

станками подготовки кромок – «СПК». Станок подготовки кромок используется для получения на торце трубы кромки сложной геометрии, необходимой для операции автоматической сварки. Из заводской кромки трубы с разделкой 30°, станок обрабатывает кромку по профилю, образующему зауженную разделку.

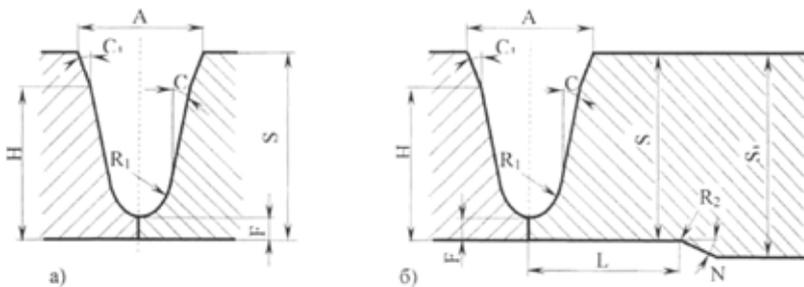
Зауженную разделку в большинстве случаев заваривают методом «от кромки до кромки», т. е. один слой за один проход (рис. 2).

Сварку, как и при заполнении традиционной широкой разделки, выполняют на спуск.

Сварка ведется в газовой смеси Ar + CO₂.

Корневой проход выполняется в CO₂ на специальном центраторе с медными «жимками», создающими при установке непрерывное подкладное кольцо.

Сварка в зауженную разделку на медном подкладном кольце сплошной проволокой имеет значительное преимущество в скорости, по сравнению с другими технологиями механизированной сварки. Таб.1.



Обозначение	C, °	C ₁ , °	F, мм	R ₁ , мм	H, мм	L, мм	N, °	R ₂ , мм
Величина	10	12	2±0,2	3,2	14,5	50±10	25±5	3 min

а) соединение труб одной толщины стенки

б) соединение труб разной толщины стенки

Рис. 1. Геометрические параметры разделки кромок и сборки соединений труб

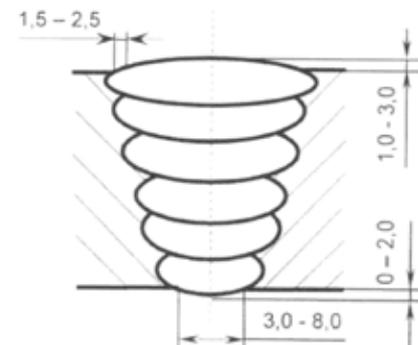


Рис. 2. Геометрия сварочного шва

К недостаткам автоматической сварки на медном подкладном кольце в зауженную разделку следует отнести:

1. Необходимость переточки кромок трубы с применением специальных станков подготовки кромок.
2. Необходимость использования дорогостоящего центратора с медным подкладным кольцом.

ПРИ ЭТОМ, ОЧЕВИДНЫ ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА:

3. Высокая скорость сварки.
4. Меньшее количество проходов и объем наплавленного металла.
5. Отсутствие необходимости межслойной зачистки.

Серийно выпускаемая Заводом сварочного оборудования «Технотрон», установка для автоматической сварки трубопроводов – УАСТ-1, в основе которой лежит универсальная сварочная головка ГАСТ (Рис. 3.) позволяет проводить в автоматическом режиме сварку по различным технологиям.

Корневой проход сваривается сплошной проволокой (СВ08Г2С, L-56 или другой) в CO₂ по зазору 2-3мм, с обеспечением гарантированного формирования обратного валика. Это достигается благодаря режиму управляемого каплепереноса, формируемого источником ДС400.3ЗУКП. Кроме того, сварка может вестись «по слепому зазору».

Заполняющие проходы и облицовочный проход могут быть сварены:

- проволокой сплошного сечения (СВ08Г2С, L-56 или другой) в CO₂,
- порошковой проволокой (Tubrod, Dual Shield или другой) в смеси Ar + CO₂,
- самозащитной проволокой (Innershield, Fabshield или другой).

Все проходы могут быть сварены проволокой сплошного в специальную зауженную разделку кромок в смеси Ar + CO₂. При этом сварку корневого слоя производят в CO₂ на медной технологической подкладке, установленной между рядами жимков внутреннего центратора.

Возможность сварки неповоротного стыка трубопровода различными проволоками в автоматическом режиме

Таб. 1. Сравнение скорости сварки по различным технологиям

Вид автоматической сварки	Скорость сварки, мм/сек
Корневой слой шва проволокой сплошного сечения в углекислом газе по открытому зазору	2,0...4,0
Заполняющие и облицовочные слои самозащитной порошковой проволокой	До 3,6
Заполняющие и облицовочные слои порошковой проволокой в защитных газах	До 4
Все слои проволокой сплошного сечения в защитных газах на медном подкладном кольце в специальную зауженную разделку кромок	До 12

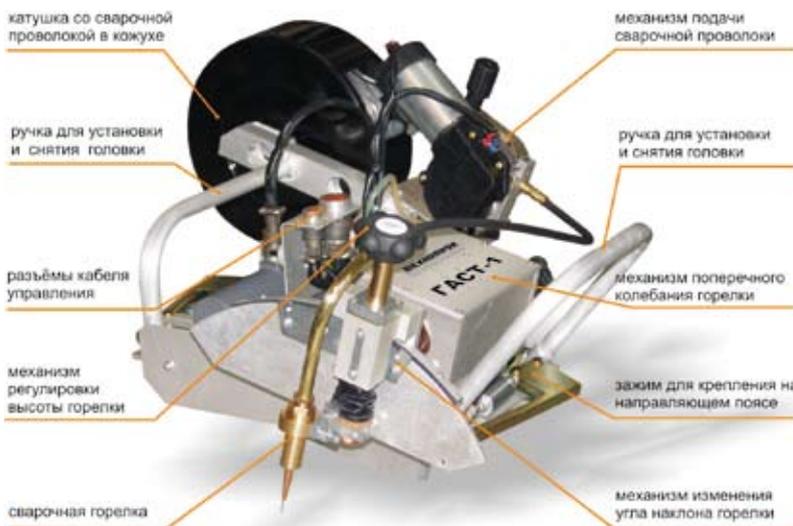


Рис. 3. Сварочная головка ГАСТ

Таблица 2. Технические характеристики установки УАСТ-1

Минимальный диаметр свариваемых труб, мм	325
Максимальный диаметр свариваемых труб, мм	не ограничен
Скорость движения сварочной головки ГАСТ-1, мм/сек	0,5-12
Скорость подачи электродной проволоки, мм/сек	16-200
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8-2,0
Амплитуда колебаний горелки, мм	0-20
Скорость колебаний горелки, мм/сек	10-100
Время «задержки на кромках», с	0-1,0
Масса, кг, не более	головки блока управления источника ДС400.33 (ДС400.3ЗУКП)
	19 8 40

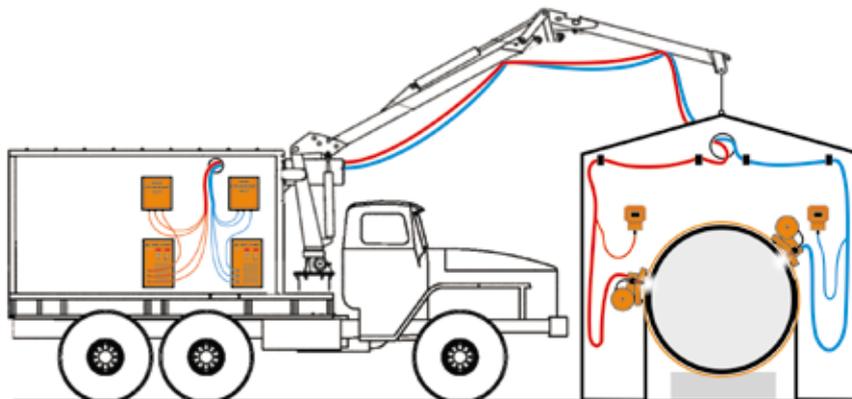


Рис. 4. Схема расположения сварочной установки УАСТ-1 в кунге и палатке



Рис. 5. Установка центратора с медным подкладным кольцом



Рис. 6. Сварка трубопровода установками УАСТ-1



Рис. 7. Вид облицовочного шва

достигается благодаря специальной программе формируемой источником ДС400.ЗЗУКП.

Установка имеет специальный механизм, позволяющий вести сварку на «уклонах» до 30°. Кроме того, при установке на магнитный пояс, установка позволяет проводить заварку протяженных дефектов. Установка внесена в Реестр сварочного оборудования ОАО «Газпром» и «Реестр ТУ и ПМИ» ОАО АК «Транснефть».

В 2011г. ОАО «Краснодаргазстрой» был сварен участок газопровода МГ «Починки-Грязовец», км 80,0 – км 174,0 из труб класса прочности К60 Ø1420 мм. Работа производилась на оборудовании Завода «ТехноТрон» по технологии автоматической сварки на медном подкладном кольце в заууженную разделку.

- Сварка велась «на спуск» проволокой сплошного сечения ОК Autrod 12.66 Ø1.0мм.
- Газовая защита – смесь Ar + CO₂.
- Использовалось пять комплексов УАСТ-1.
- Показанная производительность для труб Ø1420, толщиной 21,6мм – до 21 стыка в смену.
- Сварено 2700 стыков.

Таким образом, на данный момент внедрены следующие технологии сварки автоматическими комплексами УАСТ-1 завода «ТехноТрон»:

1. Автоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой Innershield NR208S 2,0мм.
2. Автоматическая сварка газозащитной порошковой проволокой ОК Tubrod 15.19 1,2мм.
3. Автоматическая сварка на медном подкладном кольце в заууженную разделку проволокой сплошного сечения ОК Autrod 12.66 Ø1.10мм



ТЕХНОТРОН
ЗАВОД СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

428015, г. Чебоксары,
ул. Урукова, д. 17А
Тел./факс: +7 (8352) 58-53-50,
45-40-70, 45-60-01
e-mail: sales@tehnotron.ru
tehnotron.pф