

AWG TF3016

Пруток с флюсовым сердечником для корневых проходов нержавеющей стали без поддува

Тип	Пруток с флюсовым сердечником
Процесс	TIG / GTAW
Стандарт	AWS A5.22: R316LT1-5
Размер	2,2 × 915 мм

Описание

AWG TF3016 - присадочный пруток с флюсовым сердечником для аргонодуговой сварки корневых проходов коррозионностойких хромоникельмолибденовых сталей типа 18Cr-12Ni-2Mo: AISI 316, 316L и 316Ti, EN 1.4401, 1.4404 и 1.4571; отечественные 10X17H13M2T и 08X17H13M2T.

Позволяет выполнить корневой проход без поддува защитного газа с обратной стороны: обратный валик защищает шлаковая корка, которую образует флюсовый наполнитель рутилового типа. Область применения - неповоротные и труднодоступные стыки технологических трубопроводов в химической и нефтяной промышленности, монтаж и ремонт оборудования.

Почему это работает

Корень шва на нержавеющей стали окисляется с обратной стороны, если его не защитить: появляются цвета побежалости, а под ними - обеднённый хромом слой. По данным TWI, у стали типа 316 критическая температура питтинга в 0,1 % растворе NaCl падает с 60 до 40 °С, если корень имеет цвета побежалости. Обычное решение - поддув аргона внутрь трубы, но он требует герметизации полости, времени на продувку и расхода газа.

Пруток устроен как тонкая стальная оболочка с флюсовым наполнителем. При сквозном проплавлении кромок жидкий шлак стекает через зазор на обратную сторону корня и равномерно закрывает проплавленный валик, изолируя его от воздуха. Роль защитной среды выполняет шлаковая корка, а не газ, поэтому аргон подаётся только через сопло горелки на лицевую сторону.

Наплавленный металл содержит около 18,5 % хрома, 12,3 % никеля и 2,75 % молибдена при углероде не выше 0,03 % - состав стали типа 316L. Молибден отвечает за стойкость к точечной коррозии в хлоридсодержащих средах, низкий углерод снижает риск выделения карбидов хрома по границам зёрен.

Механические свойства наплавленного металла

Показатель	Типичное	По классу
Предел прочности	620 Н/мм ²	485 Н/мм ² мин.
Отн. удлинение	36 %	30 % мин.

Химический состав наплавленного металла, типичный, %

C	Mn	Si	Cr
0,025	1,40	0,50	18,50
Ni	Mo	P	S
12,30	2,75	0,019	0,002

Преимущества

Корневой проход без поддува газа с обратной стороны шва.
Не нужны герметизация полости трубы, продувка и расход газа.
Работает там, где поддув невыполним: неповоротные стыки, врезки, ремонт.
Обратный валик формируется под шлаком равномерно, без окисленного рельефа.
Все пространственные положения, шлак отделяется легко.

Типичные основные материалы

- AISI 316, 316L, 316Ti
- EN 1.4401, 1.4404, 1.4571
- 10X17H13M2T и 08X17H13M2T (ГОСТ 5632-2014) - трубный сортамент
- 03X17H14M3 - низкоуглеродистая марка того же семейства
- технологические трубопроводы и обвязка оборудования
- неповоротные кольцевые стыки в положении 5G

Технологические данные

Подготовка стыка, режимы и техника корневого прохода AWG TF3016

Подготовка стыка

- разделка V-образная, угол 60°, притупление 0,5-1,0 мм
- зазор между кромками обязателен: без него шлаку некуда стечь на обратную сторону
- зазор по толщине стенки: 2,0 мм при 2-4 мм, 2,5 мм при 5-9 мм, 3,0 мм от 10 мм
- кромки зачистить до чистого металла, обезжирить
- инструмент и щётки - только для нержавеющей стали

Техника корневого прохода

- обязательно сквозное проплавление кромок: шлак должен стечь на обратную сторону
- пруток подавать быстро и небольшими порциями, а не как пруток сплошного сечения
- неповоротный стык: корень на подъём в два этапа, от 6 к 3 и к 12, затем от 6 к 9 и к 12
- угол наклона горелки около 15°
- межпроходная температура не выше 150 °C
- место обрыва дуги обработать шлифовальным кругом для нержавеющей стали

Режимы сварки

Стенка, мм	Зазор, мм	Ток, А
2-4	2,0	80-100
5-9	2,5	90-120
от 10	3,0	90-130

Отрасли применения

- химическая промышленность
- нефтепереработка и нефтехимия
- монтаж технологических трубопроводов
- ремонт оборудования из нержавеющей сталей
- машиностроение

Типовые узлы

- технологические трубопроводы из нержавеющей сталей
- неповоротные кольцевые стыки в положении 5G
- врезки и монтажные соединения
- обвязка насосов, ёмкостей и теплообменников

Ограничения

Только корневой проход. Заполнение и облицовку выполняют другими материалами: вторым проходом этот пруток даёт шлаковые включения.

Шлак с обеих сторон корня удаляют полностью перед следующим проходом.

Не применять в высокочистых, фармацевтических и асептических системах: там нормы требуют поддува инертным газом.

Применимость на объекте определяется спецификацией проекта и аттестованной технологией сварки.

Марки сталей сопоставлены по близости химического состава, а не как официальные эквиваленты: отечественные 10X17H13M2T и 08X17H13M2T стабилизированы титаном, AISI 316 и 316L - нет.

Род тока и положения

Параметр	Значение
Род тока	DC- (прямая полярность)
Защитный газ	аргон 100 %, 10-15 л/мин
Поддув	не требуется
Положения	все
Упаковка	туба 3 кг

Контроль качества

Этап	Контроль
Разделка	угол 60°, притупление 0,5-1,0 мм, зазор по толщине
В процессе	сквозное проплавление кромок
Между проходами	температура не выше 150 °C
После корня	полное удаление шлака с обеих сторон
Обрыв дуги	зачистка шлифкругом для нержавеющей стали