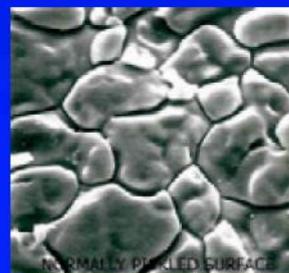
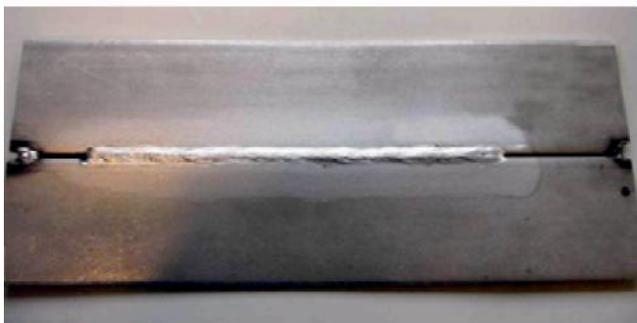
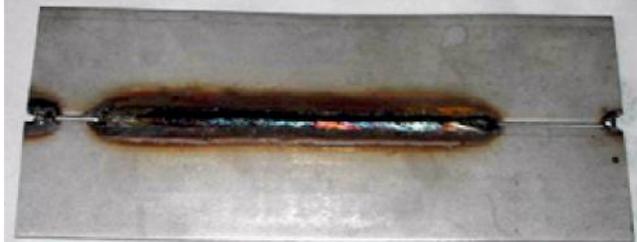
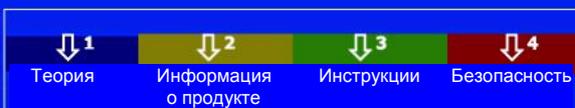




STAINCLEAN GREEN - травильная паста
STAINCLEAN - травильная паста
STAINFLUX - для корня сварного шва
STAINWASH - нейтрализующая паста



"ЧЕТЫРЕ ШАГА В ТРАВЛЕНИИ"



ESAB AB
SE - 695 81 Laxå
Sweden
Phone: +46 584 810 00
Fax: +46 584 123 08
www.esab.com

СОДЕРЖАНИЕ

	Раздел	Стр.
Предисловие		1
<u>Теория</u>		
Характеристики коррозии металлов	1.1	2
Свойства нержавеющей стали	1.2	2
Термическая обработка и сварка	1.3	3
Химическое травление	1.4	3
Структура поверхности (от необработанной до чрезмерно обработанной)	1.4.1	4
Дефекты поверхности, которые могут привести к нарушению процесса травления	1.5	4
Что такое NOx?	1.6	5
Другие способы обработки	1.7	5
Пористый коррозионный потенциал	1.8	6
Хранение и обращение с нержавеющей сталью	1.9	7
<u>Информация о продукции</u>		
Флюс Stainflux для защиты корня шва	2.1	8
Травильная паста Stainclean	2.2	9
Травильная паста Stainclean Green	2.3	9
Нейтрализующая паста Stainwash	2.4	10
<u>Инструкции</u>		
Использование флюса Stainflux для защиты корня шва	3.1	11
Время травления при использовании продуктов Stainclean	3.2	12
Общие советы по травлению (относятся ко всем травильным продуктам Stainclean)	3.3	12
Применение травильных паст Stainclean	3.4	13
Применение нейтрализующей пасты Stainwash	3.5	14
<u>Вопросы безопасности</u>		
Нейтрализация и утилизация отходов	4.1	15
Правила безопасности	4.2	15
Личная безопасность	4.3	15
Хранение	4.4	16
<u>Ограничение ответственности</u>	4.5	16

Это руководство содержит вопросы теории, практики и безопасности по травлению.

Цель данного руководства состоит в том, чтобы:

- углубить понимание необходимости очистки заводских изделий из нержавеющей стали до и после травления;
- предоставить необходимую информацию, для того, чтобы избежать проблем при травлении;
- предоставить информацию о том, как производить травление описанными материалами для получения оптимальных результатов;
- предоставить информацию по приборам оборудованию безопасности, применяемым в промышленности и другие вопросам безопасности.

1.1 Характеристики коррозии металлов

За исключением золота и серебра, металлы в естественном состоянии не находятся в простой форме. Они находятся в связанном состоянии в виде окислов, сульфидов, силикатов и т.д. Чистые металлы получают искусственно, затрачивая энергию. Металлы в чистом виде, таким образом, имеют более высокий энергетический уровень, чем в натуральном виде. По этой причине, металлы, естественно, пытаются вернуться к своему натуральному более стабильному состоянию через процесс коррозии. Этим также объясняется, что химический состав и структура продуктов коррозии часто поразительно похожи на руды, из которых металлы были извлечены. Обычная ржавчина очень похожа на ценную железную руду - лимонит, который является составной частью и озерной руды, и болотной руды.

Другими словами, система будет пытаться достичь состояния с наименьшей энергией, в соответствии с законами природы. Тот факт, что металл будет ржаветь, так же естественен, как и тот факт, что камень упадет при падении на землю, или сжатая пружина вернется в положение равновесия сам по себе. В основе всех этих процессов лежит один естественный процесс.

Можно различать два типа коррозии - сухая и мокрая коррозии. Типичным примером сухой коррозии является коррозия, которой подвергается металл в сухом закрытом помещении. Металл спонтанно реагирует с кислородом воздуха. Эта химическая реакция начинается на поверхности металла, которая будет покрыта слоем оксида после относительно короткого периода времени. Далее оксидный слой будет служить своего рода защитным барьером между воздухом и металлом. Таким образом, полученный оксид является важным для определения восприимчивости металла к коррозии. Этот слой называется пассивирующим.

Оксидные пленки образуются на большинстве металлов технического применения при комнатной температуре. Эти оксидные пленки очень тонкие (100 ангстрем или тоньше) и, поэтому, невидимы для невооруженного глаза. Именно формирование этих оксидных пленок объясняет, почему металлическое состояние многих технических металлов настолько стабильно, и это же делает возможным использовать такие металлы, как алюминий, хром и титан. При более высоких температурах окисление происходит быстрее. Выше критической температуры, оксид больше не будет в состоянии защитить металл, и окисление будет продолжаться, пока весь металл не будет окислен насквозь.

Другой тип окисления - мокрая коррозия.

Вода может хорошо растворять окислы. Поэтому тонкая защитная пленка окисла на металлах в сухом воздухе, может быть растворена в большей или меньшей степени во влажном состоянии. Атмосферная влага наружного воздуха сама способна растворить слой окисла. Способность растворять окисел выше у хлорированной воды, чем у чистой. Это является одной из причин того, что железо и сталь более подвержены коррозии в морской воде, чем в чистой, и на побережье больше, чем в глубине территории. Кислотность воды также способствует растворению окислов и, поэтому, большей коррозии, чем в нейтральной или щелочной воде. Существует также значительная разница между растворимостью оксидов. *Окислы, образующиеся на алюминии, хrome и нержавеющей стали растворить относительно трудно. Эти металлы менее подвержены коррозии во влажной среде.* Для возникновения влажной коррозии недостаточно просто растворить защитный слой оксида. Вода должна еще содержать компоненты, которые вступают в реакцию с металлом (например, диоксид серы).

1.2 Свойства нержавеющей стали

Нержавеющая сталь хорошо известна своей коррозионной стойкостью (что и объясняет ее название). Это - следствие её гладкой поверхности и хромсодержащего оксидного слоя на поверхности (пассивирующий слой, см. выше). Дефекты поверхности, а также различные виды загрязнений, вызванных различными технологиями изготовления стали, могут ослабить пассивацию, что может привести к возникновению различных видов коррозии. При всех видах работ с металлом есть риск того, что устойчивость стали против коррозии будет нарушена. Поэтому очень важно качество обработки поверхности стали, которое восстанавливает устойчивость к коррозии. Производится много сортов нержавеющей стали. Нержавеющая сталь с высоким содержанием хрома имеет слой пассивации с высокой устойчивостью. Некоторые сорта также содержат молибден. Эта сталь является устойчивой против воздействия кислоты. В этих марках стали, пассивирующий слой настолько трудно растворим, что только сильные кислоты могут его растворить, и то с трудом.

1.3 Термическая обработка и сварка.

При высоких температурах, какие бывают при сварке, образуются обжиговые оксиды, которые значительно уступают по коррозионной стойкости исходному пассивирующему слою поверхности нержавеющей стали. Когда оксид образуется в процессе сварки, хром, диффундируя от поверхности стали, образует плохо растворимые оксидные комплексы хрома. Поверхность стали под оксидом обеднена хромом, образуется слой, в котором содержание хрома падает до 9-10%. Слой с недостаточным содержанием хрома должен быть удален, чтобы восстановить коррозионную стойкость нержавеющей стали.

1.4 Химическое травление.

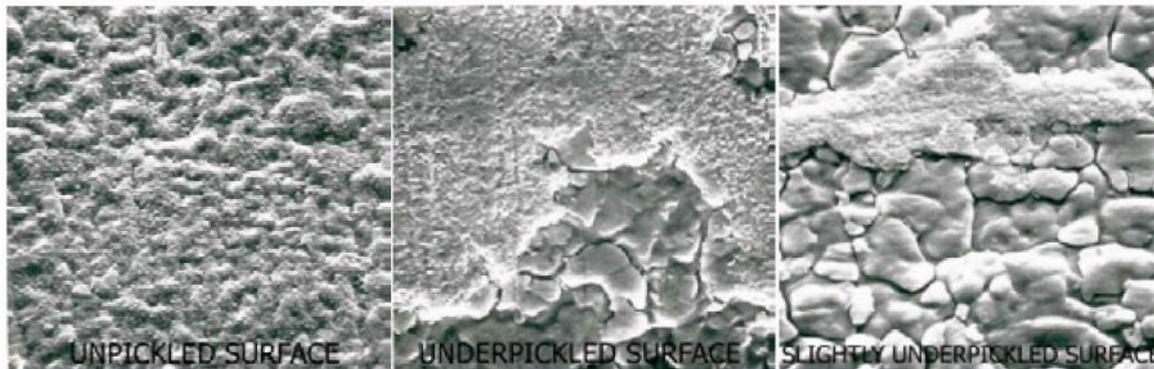
Травление является наиболее эффективным и наиболее распространенным методом удаления сварочных шлаков и оксидов (которые возникают в процессе сварки) вместе с другими соединениями железа. Во время травления происходит процесс окисления, который растворяет слой оксида и нижележащий слой с обедненным содержанием хрома. После травления, которое занимает около 45-240 минут в зависимости от марки стали и вида сварки, протравленные изделия тщательно промываются водой под высоким давлением (> 120 бар). Это удаляет остатки оксидов и продукты травления. Промывка очень важна для формирования защитной оксидной пленки. Важно также смыть остатки продуктов травления до их высыхания на стали, что может привести к обесцвечиванию. Протравленные изделия следует оставить сохнуть на воздухе после промывки, так чтобы могла быть заново сформирована оксидная пленка. В основном, это происходит в течение 1 часа после высыхания изделий.

Результаты травления и необходимое время зависят от следующих факторов:

- ⇒ **Поверхность:** Перед травлением поверхность должна быть очищена от органических загрязнений. Класс чистоты обработки поверхности (значения Ra и Rz) также влияет на результат травления.
- ⇒ **Способ сварки:** Различные виды сварки имеют различные виды и толщину оксидного слоя. Это также требует разного времени травления.
- ⇒ **Тип стали:** С высоколегированными марками стали труднее работать, и может потребоваться больше времени травления или более высокая температура травления.
- ⇒ **Температура:** Эффективность травления пастой резко возрастает при повышении температуры, и падает, соответственно, при более низких температурах. Более высокие температуры также требуют более короткого времени травления. Помните, что повышение температуры влечет за собой также риск того, что травильная паста может высохнуть, с последующим риском обесцвечивания стали. Повышение температуры в травильной ванне приводит к увеличению испарений (что влечет возрастание усилий по техническому обслуживанию ванны).
- ⇒ **Концентрация:** На результат влияет концентрация используемых кислот. Содержание кислоты в продукте Stainclean было оптимизировано для травления при комнатной температуре 20 ° C, или при 22-25 ° в травильной ванне.

1.4.1 Структура поверхности (от необработанной до чрезмерно обработанной)

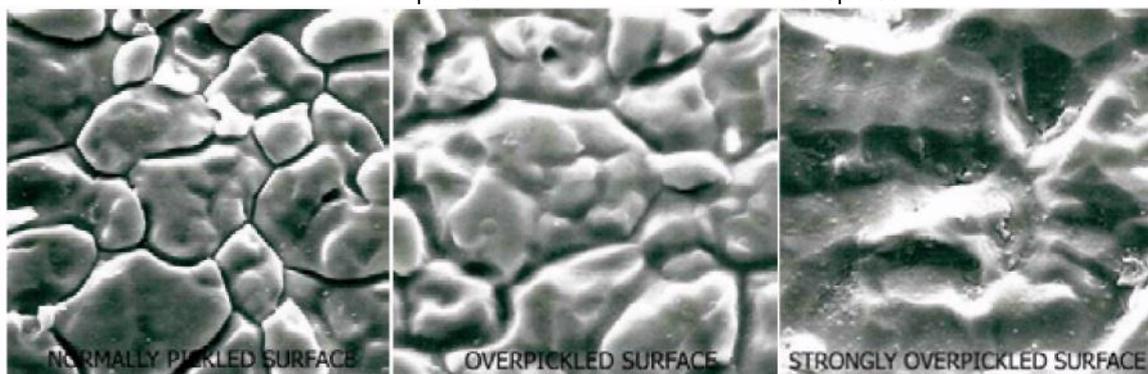
Т
Е
О
Р
И
Я



Нетравленая поверхность

Поверхность в процессе травления

Частично протравленная поверхность



Нормально протравленная поверхность

Перетравленная поверхность

Очень чрезмерно протравленная поверхность

Комментарии к иллюстрациям выше:

Нетравленая поверхность:	Сварочная оксидная пленка на поверхности изделия.
Поверхность в процессе травления:	Процесса травления "вскрыл" оксидную пленку, и часть нижнего слоя металла начинает становиться видимым.
Частично протравленная поверхность:	Зерна и их границы проявляются отчетливо. Небольшое количество сварочных оксидов еще присутствует.
Нормально протравленная поверхность:	Все остатки оксидов удалены. Зерна и их границы видны отчетливо. Слой с обедненным содержанием хрома полностью удален.
Перетравленная поверхность:	Травления длилось слишком долго. На границах зерен начинают формироваться канавки, зерна имеют округлую форму. Перетравленная поверхность имеет характерный бесцветный серый внешний вид.
Очень чрезмерно протравленная поверхность:	Травление достигло такой стадии, когда отдельные зерна пропали (отсутствуют в материале). Материал теряет свою первоначальную структуру поверхности. Сильно перетравленная поверхность имеет характерный бесцветный серый внешний вид.

Т
Е
О
Р
И
Я

1.5 Дефекты поверхности, которые могут привести к нарушению процесса травления

Грязь, масло, жир, краска могут привести к щелевой коррозии и предотвратить процесс травления. По этой причине, органические загрязнения должны быть удалены с помощью подходящего моющего/обезжиривающего средства или промывкой водой под высоким давлением. Выбор метода зависит от количества коррозии.

ТЕОРИЯ 1.6 Что такое NOx и почему оно опасно?

Когда травление делается препаратами на основе азотной кислоты и плавиковой кислоты, образуются оксиды азота (NOx). NOx состоит из оксида азота (NO) и двуокси азота (NO₂). NOx реагирует с водой и образует азотную или азотистую кислоту (*), которая может привести к повреждению глаз и слизистых оболочек. Именно NO₂ является наиболее опасной для здоровья.

(* примеч. переводчика: здесь в оригинале вместо кислоты ошибочно указана селитра (H₂NO₃), причем приведенная химическая формула не является формулой селитры.

ТЕОРИЯ 1.7 Другие способы обработки.**Зачистка**

Слой, обедненный хромом, может быть удален в большей или меньшей степени с помощью пластмассовой или металлической щетки. Травление существенно превосходит зачистку в качестве метода пассивации, однако смотри справочную таблицу на обороте.

Пескоструйная/дробеструйная обработка

Оксиды и другие загрязнения могут быть удалены с помощью песка в качестве разрушающей среды. Однако песок должен быть совершенно чистым. Дробеструйная обработка стеклянными шариками - другой метод, который может быть использован. Травление существенно превосходит пескоструйный/дробеструйный метод в качестве способа пассивации, однако смотри справочную таблицу на обороте.

Шлифование

Шлифовка используется, когда необходимо удалить дефекты сварки, оксиды и царапины. Необходимо использовать правильный шлифовальный инструмент. Никогда не используйте диски (круги), которые ранее использовались для малолегированной стали. Для конечного результата очень важен класс обработки поверхности. Чем лучше (ровнее) поверхность после шлифовки, тем выше будет устойчивость к коррозии. Поэтому решающее значение для коррозионной стойкости обработанной поверхности будет иметь размер зерен шлифовального диска. При шлифовке невозможно избежать напряжений, формирования выемок в материале, наличия необработанных (не шлифованных) участков. Это неизбежно ухудшает коррозионную стойкость. Несмотря на недостатки, шлифование в некоторых случаях неизбежно. Однако отшлифованная поверхность может быть подвергнута травлению для того, чтобы получить оптимальную коррозионную устойчивость.

Комментарий:

Использование травления после шлифования, зачистки щеткой или пескоструйной/дробеструйной обработки является превосходным методом для восстановления пассивации. Однако в большинстве случаев, одного травления вполне достаточно в качестве метода обработки (см. таблицу на следующей странице).

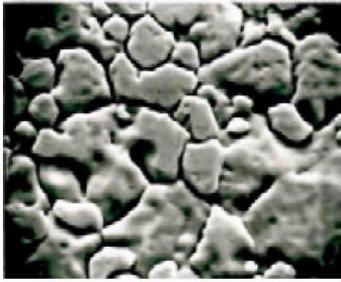
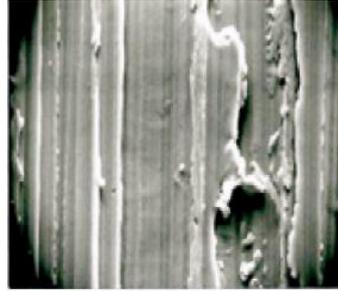


Рисунок слева показывает протравленную поверхность. Границы зерен видны, зерна имеют округлую форму.



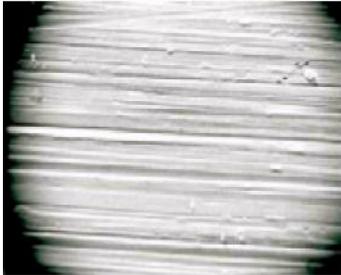
Показана поверхность (254 SMO) шлифованная кругом с абразивностью 120 grit. Круг оставил длинные царапины и выемки в материале.



Сталь марки 254 SMO, шлифованная кругом с абразивностью 120 grit. Неотшлифованный участок виден прямо по центру поверхности.



Сталь марки 254 SMO обработана кругом с абразивностью 120 grit. На необработанной части можно видеть щелевую коррозию.

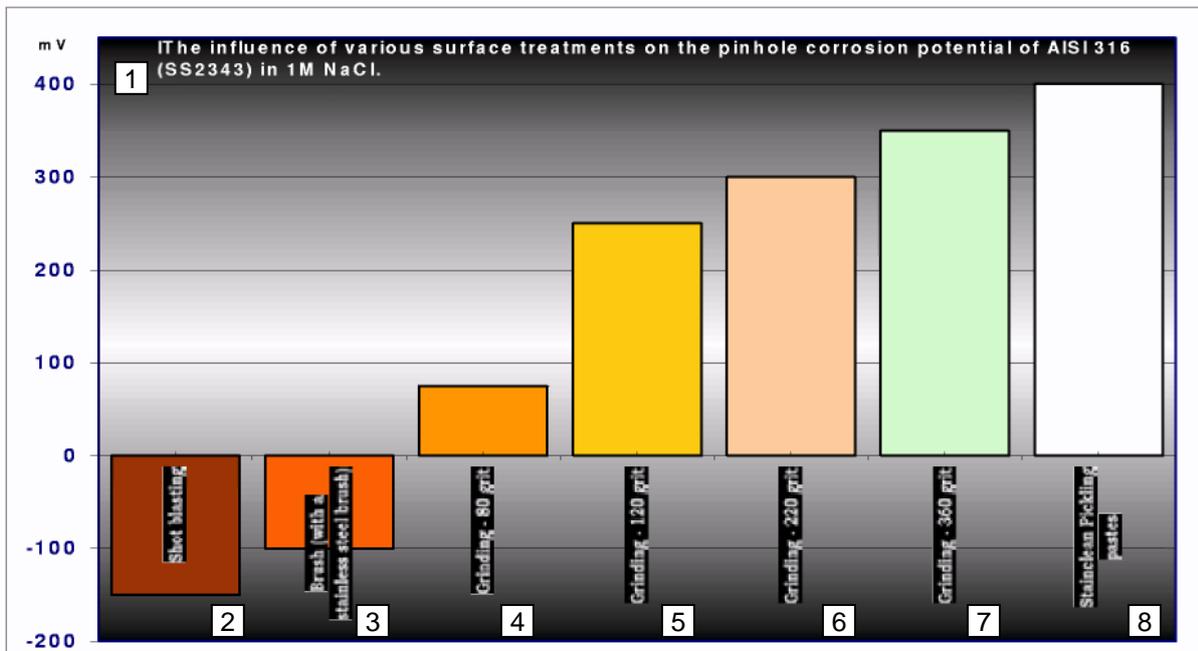


Сталь марки 254 SMO, шлифованная кругом с абразивностью 360 grit.



Сталь марки 254 SMO, обработанная кругом с абразивностью 360 grit.

1.8 Потенциал пористой коррозии (Pinhole corrosion potential)



Пористый потенциал коррозии на графике выше показывает как поверхность (т.е. выбор способа обработки для удаления оксидного слоя и обедненного хромом слоя) влияет на восприимчивость к коррозии. Травление придает коррозии наибольшую устойчивость к коррозии (на графике чем выше напряжение, при котором начинается коррозия, тем более устойчив к коррозии материал).

Надписи на графике: 1 - Влияние различных видов обработки поверхности на пористый потенциал коррозии для стали AISI 316 (SS2343) в 1 М растворе NaCl; 2- Пескоструйная обработка; 3- Зачистка металлической щеткой; 4- Шлифовка, 80 grit; 5- Шлифовка, 120 grit; 6- Шлифовка, 220 grit; 7- Шлифовка, 360 grit; 8- Травление пастой Stainclean

1.9 Хранение и обращение с нержавеющей сталью

При хранении и работе с нержавеющей сталью для получения оптимальной устойчивости к коррозии следует помнить следующее:

- ⇒ Храните нержавеющую сталь в оригинальной упаковке до начала работ; по возможности во время работы используйте защитную оболочку. Или используйте настил и защитное покрытие в процессе обработки.
- ⇒ Держите производственную площадку чистой, накрывайте нержавеющую сталь сверху.
- ⇒ Избегайте паров при любых процессах травления, чтобы избежать конденсации кислоты на поверхности.
- ⇒ Избегайте мест, где используются смазочные масла. Не используйте сжатый воздух, содержащий частицы масла для сдувания мелких металлических стружек, грязи, сварочного флюса и шлака с поверхности.
- ⇒ Не ходите по стали в обуви.
- ⇒ Предпочтительно носить перчатки, чтобы избежать загрязнения от потных рук и отпечатков пальцев (которые могут гореть во время любой последующей термической обработки).

2.1 Флюс Stainflux для защиты корня шва

Флюс наносится на корень шва перед сваркой и обеспечивает защиту от окисления, которое происходит в течение сварки. StainFlux предназначен для использования при аргонодуговой сварке (дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе) низколегированных и нержавеющей сталей с максимальным содержанием никеля 25 %. StainFlux не предназначен для замены защитного газа, но возможно применение флюса, когда защитный газ не может использоваться. При использовании Stainflux шов получается гораздо лучше, чем без защиты корня шва, но при сварке с защитной средой в виде аргона достигается наилучшее качество.

Тестирование (ASTM G48) выявило следующие технические характеристики:

Потеря веса с аргоновой защитой = 100%

(потеря веса при сварке под аргоном принимается за 100%)

Потеря веса с Stainflux = 180%

(гораздо лучше, чем без защиты корня шва, но не так хорошо, как в среде аргона)

Потеря веса без защиты шва = 318%

Технические характеристики:

Stainflux для защиты корня шва поставляется в виде порошка, который смешивается с денатурированным этиловым спиртом перед сваркой. Отличительным качеством флюса является его способность устранять окисные включения и предотвращать образование временных оксидов во время сварки. Флюс заменяет защитный газ (особенно там, где конструкция затрудняет использование защитных газов со стороны корня шва), ленты и керамические подкладки. Флюс также способствует качеству сварки, равномерно распределяя тепло в нижней части шва. Кроме того, он действует химически эффективно, очищая расплав от загрязняющих веществ.

Область применения:

Точечная сварка:

Stainflux наносится на поверхность соединения перед сборкой. Он работает как моющее средство, препятствуя образованию временных оксидов вблизи места сварки. Этот процесс устраняет риск загрязнения сварного шва и обеспечивает более легкое расплавление при последующей точечной сварке.

В качестве защитного слоя при сварке:

Stainflux имеет несколько важных функций при сварке. Шов защищается от окисления. Сварной шов может налагаться при более высокой и постоянной скорости. Эффект увлажнения и поддержки флюса способствует отводу лишнего тепла, локально концентрирующегося в расплаве, предотвращая тем самым неконтролируемые дефекты и прожоги. Равномерный нагрев предотвращает появление раковин и загрязнений.

Сварка внахлест:

Stainflux, нанесенная на нижнюю деталь соединения, предотвращает неконтролируемое проплавление. Равномерный нагрев и меньшая скорость охлаждения предотвращают дефекты, и делают шов более прочным и более легким для обработки.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок листов разной толщины:

Stainflux предотвращает прогары при сварке толстых деталей с тонкими. Вследствие равномерного распределения тепла не возникает локальных зон с повышенной температурой, и шов получается однородным.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок с односторонним швом:

Использование Stainflux способствует равномерному и более глубокому проникновению, обеспечивая достаточность материала для соединения сразу. Сварочное соединение, которое ранее требовало сварки с обеих сторон, теперь может быть надежно соединено при сварке лишь с одной стороны.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок с двусторонним швом:

При соединении толстых пластин, или при необходимости двусторонней сварке по требованиям качества необходимо наносить флюс перед наложением первого шва. Для получения равномерного и прочного шва не требуется обработка зубилом или шлифовка. Рекомендуется чистка стальной щеткой для удаления остатков шлака после наложения второго сварного шва.

Соединение низколегированных и высоколегированных сталей (композитная сталь):

При использовании Stainflux можно применить разделку кромок (скос кромок) как на низколегированном, так и на высоколегированном материале. Это позволяет избежать дополнительной обработки шлифованием и зубилом. Когда флюс используется с этими сплавами, его следует наносить на высоколегированный материал, а сварку начинать со стороны низколегированного материала.



2.2 Травильная паста Stainclean

Используется для очистки и пассивации сварочных швов и зоны термического влияния (ЗТВ) сварных конструкций из нержавеющей стали. Травильная паста наносится кистью. После травления и обильной промывки водой (под высоким давлением) коррозионная стойкость в месте шва будет восстановлена.

Паста Stainclean поставляется в упаковках следующих размеров: 1, 2 и 10 кг.

Свойства:

- Имеет желеобразную однородную консистенцию.
- Имеет чрезвычайно хорошую адгезию и может применяться для вертикальных и потолочных поверхностей без риска стекания и высыхания.
- Время травления зависит от температуры, марки стали и способа сварки и варьируется от 45 до 240 минут при комнатной температуре.
- Рабочий интервал температур составляет от +5 до +40 °С.
- Травление должно производиться по возможности в замкнутом хорошо вентилируемом помещении при комнатной температуре. При наружных работах конструкция должна быть защищена от прямых солнечных лучей и дождя.



Химические свойства.

Состав: Плавиковая кислота, азотная кислота, серная кислота и формирователь геля.

Вид: Вязкий гелеподобный раствор с резким запахом.

Плотность: 1,30 кг/л.

2.3 Травильная паста Stainclean Green.

Более благоприятная для экологии тиксотропная травильная паста.

Паста Stainclean Green новый продукт с совершенно новой формулой. Паста практически не одна образует токсичных азотных газов.

Уменьшен также уровень вредных нитратов и ионов нитрита также уменьшен.

Паста используется для одновременного травления сварных соединений и свободных поверхностей больших нержавеющей изделий. Травильная паста наносится кистью. После травления и обильной промывки водой (под высоким давлением) коррозионная стойкость в месте шва будет восстановлена. Паста Stainclean Green поставляется в упаковке по 2 кг.

Свойства

- Stainclean Green в большинстве случаев используется так же, как обычная травильная паста. Время травления зависит от температуры, марки стали и способа сварки и варьируется от 45 до 240 минут при комнатной температуре.
- Паста Stainclean Green имеет отчетливый зеленый цвет, что позволяет лучше увидеть ее в месте нанесения.
- Stainclean Green имеет желеобразную однородную консистенцию. Имеет чрезвычайно хорошую адгезию и может применяться для вертикальных и потолочных поверхностей без риска стекания и высыхания.
- Травление должно производиться по возможности в замкнутом, хорошо вентилируемом помещении при комнатной температуре (если производятся наружные работы, следует избегать прямых солнечных лучей и дождя). Рабочий интервал температур от +5° до +40°С.

Химические свойства.

Вид: Вязкий гелеподобный раствор со слабым запахом.

Плотность: 1,30 кг/л.

2.4 Нейтрализующая паста Stainwash

Нейтрализующая паста Stainwash используется на стальных поверхностях для нейтрализации и подавления после использования травильной пасты. После обработки кислотные травильные остатки имеют $pH > 8$, а ядовитая плавиковая кислота химически превращается в безвредный флюорит (CaF_2). Нейтрализующая паста является средне щелочной и не содержит ядовитых компонентов. Упаковка содержит 2 кг. Одна упаковка может нейтрализовать 240 погонных метров сварного протравленного шва или 12 м^2 протравленной поверхности стали.

Свойства:

Нейтрализующая паста Stainwash имеет кремообразную консистенцию и сравнительно хорошую адгезию. Паста смешивается с травильной пастой с помощью кисти (когда травление уже завершено, а травильная паста еще находится на изделии). Происходит реакция, сопровождаемая легким пузырением. Когда пузырение прекращается (примерно через 5 -10 мин), прекращается реакция - нейтрализация завершена.

Нейтрализующая паста поставляется в следующих количествах: 2 кг.



3.1 Использование флюса Stainflux для защиты корня шва

1. Смешайте флюс в такой пропорции: 500 граммов флюса с 210-250 граммами денатурированного этилового спирта.
2. Размешивайте и добавляйте 210-250 г денатурированного спирта, пока не образуется тонкой пасты кремообразного вида.
3. Оставьте пасту на несколько минут отстояться.
4. Удалите со стали жиры и масла с помощью органического растворителя.
5. Наложите пасту кистью со стороны корня шва. Пасту следует наносить ровным слоем на соединяемую поверхность. Указания по нанесению пасты для различных сварных соединений приведено ниже:
6. Дайте пасте подсохнуть.
7. Провести сварку.

Область применения:

Точечная сварка:

Stainflux наносится на поверхность соединения перед сборкой. Он работает как защитное средство, препятствуя образованию временных оксидов вблизи от места сварки. Этот процесс устраняет риск загрязнения сварного шва и позволяет более легкое расплавление при последующей точечной сварке.

В качестве защитного слоя при сварке:

Stainflux имеет несколько важных функций при сварке. Шов защищается от окисления. Сварной шов может налагаться при более высокой и постоянной скорости. Эффект увлажнения и поддержки флюса способствует отводу лишнего тепла, локально концентрирующегося в расплаве, предотвращая тем самым неконтролируемые дефекты и прожоги. Эффекты увлажнения и поддержки флюса способствуют перераспределению лишнего тепла в расплаве, предотвращая тем самым неконтролируемые дефекты и прожоги. Предотвращается появление раковин, что приводит к равномерности нагрева и отсутствию загрязнений.

Сварка внахлест:

Stainflux нанесенная на нижнюю деталь соединения предотвращает неконтролируемое проплавление. Равномерный нагрев и меньшая скорость охлаждения предотвращают дефекты, и делает шов более прочным и более легким для обработки.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок листов разной толщины:

Stainflux предотвращает прогары при сварке толстых деталей с тонкими. Вследствие равномерного распределения тепла не возникает локальных зон с повышенной температурой, и шов получается однородным.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок с односторонним швом:

Использование Stainflux способствует равномерному и более глубокому проникновению, обеспечивая достаточность материала для соединения сразу. Сварочное соединение, которое ранее требовало сварки с обеих сторон, теперь может быть надежно соединено при сварке лишь с одной стороны.

Стыковое соединение с V-образной разделкой кромок с двусторонним швом:

При соединении толстых пластин, или при необходимости двусторонней сварке по требованиям качества необходимо наносить флюс перед наложением первого шва. Для получения равномерного и прочного шва не требуется обработка зубилом или шлифовка. Рекомендуется чистка стальной щеткой для удаления остатков шлака после наложения второго сварного шва.

Соединение низколегированных и высоколегированных сталей (композитная сталь):

При использовании Stainflux можно применить разделку кромок (скос кромок) как на низколегированном, так и на высоколегированном материале. Это позволяет избежать дополнительной обработки шлифованием и зубилом. Когда флюс используется с этими сплавами, его следует наносить на высоколегированный материал, а сварку начинать со стороны низколегированного материала.

3.2 Время травления при использовании пасты Stainclen и пасты Stainclean Green

Время травления:

Марка стали			Cr	Ni	Mo	Рекомендуемое время травления в минутах
18-9L	304L	2352	18,5	9,5	-	45-70
19-11L	304L (10Ni)	2352	18,5	10	-	
18-9	304, 304DD,302	2333	18,5	9	-	
18-9LN	Hyproof304L	2371	18,5	9,5	-	
18-10Ti	321	2337	17,5	9,5	-	
18-12	305	-	18,5	11,5	-	
17-11-2L	316L Low Mo	2348	17	11,5	2,2	60-120
17-11-2	316 Low Mo	2347	17	11	2,2	
17-11-2LN	HighProof316LLowMo	-	17,5	11	2,2	
17-11-2Ti	320	2350	17	11	2,2	
17-12-2.5L	316L High Mo	2353	17	11,5	2,7	
17-12-2.5L	316L(BN 2)	2353	17,5	13	2,7	
17-12-2.5	316 High Mo	2343	17	11	2,7	
18-14-3L	317L	2367	18,5	13,5	3,2	
17-11-3LN	-	2373	17	11	3,2	90-180
17-14-4LN	HyResist 317LM	-	17	13	4,2	
904L	HyResist 94L	2562	20	25	4,5	
254 SMO	-	2378	20	18	6,1	120-240
654 SMO	-	-	24	22	7,3	
SAF 2304	23/4LN	2327	23	4,5	0,3	
2205	HyResist 22/5	2377	22	5,5	3	
SAF 2507	-	2328	25	7	4	

Пожалуйста, обратите внимание, что время травления зависит от температуры, способа сварки и вида материала.

Эмпирическое правило:

Понижение температуры на 10°C увеличивает время травления вдвое.

Увеличение температуры на 10°C уменьшает время травления в два раза.

3.3 Общие советы по травлению (относятся ко всем травильным продуктам Stainclean)

Наносите относительно толстый слой (1-3 мм) травильной пасты Stainclean.

При травлении раствор или паста наносятся непосредственно на окисел сварного шва (шов + ЗТВ). Между протравленной и непротравленной областями стали часто возникает резкая граница. Это часто происходит, когда поверхность стали блестящая (например, поверхности класса 2B по стандарту DIN). Время должно быть оптимизировано для минимизации поверхности травления (чем меньше время травления, тем меньше травление). Если вы хотите уменьшить границу между протравленной и блестящей поверхностью, можно отполировать протравленную поверхность металлической щеткой или машинным способом. При ручной или механической обработке очень важно использовать материал из нержавеющей стали, чтобы в дальнейшем предотвратить возникновение коррозии.

Важно продолжать травления до тех пор, пока сварочные окислы не станут легко удаляться, при удалении травильной пасты; затем следует обработать поверхность с помощью щетки из нержавеющей стали и промыть водой.

Для высоколегированной стали, возможно, будет правильным производить травление в два приема, чтобы удалить все окислы. Это относится, к примеру, к марке стали 2378 (254 SMO), которая имеет высокое содержание молибдена.

Марки стали с высоким содержанием молибдена (как в марке 654 SMO) могут очень плохо поддаваться травлению. В этих случаях следует рассмотреть другие виды удаления сварочных окислов (к примеру, шлифовку).

Чтобы вернуть нержавеющей стали её антикоррозионные свойства очень важно после травления промыть поверхность водой. Любые остатки кислоты могут вызвать обесцвечивание и коррозию.

3.5 Применение нейтрализующей пасты Stainwash

1. После окончания травления может быть произведена нейтрализация. На конструкции всё еще остается травильная паста.
2. Встряхнуть сосуд.
3. С помощью кисти смешайте с травильной пастой. Происходит реакция, сопровождаемая легким пузырением в нейтрализующей пасте. Через 5-10 минут пузырение прекращается и нейтрализация завершается.
4. Промойте водой. Используйте большое количество воды (предпочтительно под высоким давлением), потому что важно, чтобы все остатки были удалены.

На использование воды для промывки распространяются местные правила (промывочная вода содержит тяжелые металлы).

4.1 Нейтрализация и утилизация отходов

Вся вода после промывки под большим давлением становится кислотной и загрязнена тяжелыми металлами, в основном, хромом, железом и никелем. По этой причине отработанная вода должна быть нейтрализована.

Утилизация сточной воды производится в соответствии с местными нормами.

Утилизация травильного раствора должна производиться в соответствии с местными нормами.

4.2 Правила безопасности

Все травильные продукты ESAB являются химически опасными веществами, которые требуют осторожного обращения. Должны соблюдаться следующие правила (пожалуйста, используйте также информационные листы о продуктах, а также Паспорт безопасности вещества для каждого продукта):

1. Работать с травильными продуктами должен только персонал с базовой подготовкой и знаниями о рисках для здоровья.
2. Все части тела оператора, которые могут подвергаться воздействию брызг, должны быть защищены материалами, стойкими к воздействию кислоты (например, полиэтилен, полипропилен). По этой причине используйте маску, резиновые перчатки, резиновые сапоги и кислотостойкую спецодежду. Это также относится к промывке (под высоким давлением) после травления. В случае недостаточной вентиляции используйте соответствующее респираторное устройство (маска с дыхательным хлорин-подобным фильтром).
3. На рабочем месте должны быть аптечка, в которой должна быть мазь для ожогов (таких как гель глюконата кальция, антидот против химического ожога). Если произошел контакт с кожей, промойте пораженный участок водой, а затем обработайте мазью. Повреждение должен позже лечить врач.
4. Должно быть какое-нибудь устройство для промывания глаз.
5. Помещение, в котором производится травление, должно быть хорошо вентилируемым.
6. Все емкости должны быть плотно закрыты (по-возможности), чтобы предотвратить испарение.
7. Отходы травления должны быть утилизированы.
8. Персонал, который работает с продуктами травления, должен мыть руки и лицо перед каждым приемом пищи и в конце рабочего дня.
9. В помещениях, где производится травление, должны быть запрещены прием пищи, питье и курение.

4.3 Личная безопасность

Должны использоваться защитные маски с полным охватом. Защитная маска должна быть снабжена дыхательным фильтром типа В (серый) и противопылевым фильтром типа Р2, в соответствии с европейским стандартом СЕН. Продукты травления могут вызвать ожоги, если они вступают в контакт с кожей. Этого можно избежать с помощью кислотостойкой одежды / перчаток. Пожалуйста, обратитесь к листку информации для каждого продукта.

4.4 Хранение травильных продуктов

Продукты травления Stainclean следует хранить в замкнутом помещении при комнатной температуре (20-25°C). Емкости с продуктами должны стоять вертикально и быть закрытыми. Хранить следует в месте с ограниченным доступом, куда не могут попасть люди, не имеющие допуска. Срок хранения пасты и растворов Stainclean в неоткрытой таре составляет 3 года. Срок хранения в открытой таре - 1 год (при условии, что емкость плотно закрывается после использования).

4.5 Ограничение ответственности

ESAB оставляет за собой право вносить изменения в документацию без предварительного уведомления.

ESAB не несет никакой ответственности за ошибки в данной информации. Описания и процедуры в данном руководстве приводятся только в ознакомительных целях. Пользователи должны обеспечивать пригодность продукции самостоятельно.