

В данной статье речь пойдет о практическом применении, режимах, рабочих параметрах, требованиях к оборудованию, анализе, решении проблем и контроле процесса полирования.

Источник энергии не должен находиться в непосредственной близости от высоко-агрессивного раствора полирования, то же самое относится ко всему сопутствующему оборудованию.

Важно знать всю информацию о безопасности, относящуюся к обработке, хранению и транспортировке растворов для полирования. Это включает в себя защитное обёртывание и понимание относящихся к вопросу документов, таких как технические бюллетени и данные о материальной безопасности (с копиями в офисе и Министерстве профессиональной безопасности и здравоохранения). Резервуары должны быть правильно помечены согласно местным и федеральным законам, а также законам штата. 0,001 квадратных дюйма меди несут примерно 1,0 А тока. Расположенная ниже информация – типичный пример нержавеющей электрополированной стали. Держатель и температура ванны могут быть изменены, так чтобы соответствовать требованиям обработки других металлов и сплавов.

Общие операционные параметры

Температура	От 80 до 220 Фаренгейт (27 – 104 градуса Цельсия)
Оборудование (*)	Устойчивые к кислоте материалы
Откачка	Требуется
Энергоснабжение	DC Ректификатор, 6-20 вольт
Встряхивание	Движение раствора (циркуляционный насос или воздух)
Подогревание	Паровые кольца, электропогружение
Катоды	Медь, свинец или нержавеющая сталь
Держатель	Медь, титан или медь, покрытая пластизолом (с титановыми вкраплениями)
(*) Ванна электрополирования нержавеющей стали должны поддерживать раствор плотностью приблизительно 1,7 кг на литр	

Типичные операционные параметры для электрополирования нержавеющей стали

Температура (никелевые сплавы)	130 - 180 Фаренгейт (54 – 82°C)
Температура (неникелевые сплавы)	190 – 210 Фаренгейт (88 – 99°C)
Плотность тока	150 – 450А (кв. фут) (16,1 – 48,4 А/дм ²)

Рабочее напряжение	6 – 18 вольт
Соотношение катодов и анодов	10:1 к 1:1
Время электрополирования	3 минуты (как обычно)
Максимальный токовый вход	5 А/галлон
Расстояние от частей до катодов	2 – 6 дюймов
Расстояние до дна резервуара	По крайней мере 6 дюймов

Во время электрополирования количество удаляемого металла может варьироваться от 0,00005 до 0,00001 дюймов на обрабатываемую поверхность за минуту электрополирования. Это зависит от рабочей плотности тока. Расстояние от катода до края критично для обеспечения предпочитаемого химического действия. Небольшое расстояние может привести к разъеданию и вытравливанию. Важно, чтобы части в нижнем ряду были по крайней мере на 6 дюймов выше нижнего ряда. Во время процесса электрополирования появляются металлические осадки. Данная рекомендация минимизирует контакт частей с осадком (если ванна обрабатывается надлежащим образом). Если превзойти максимальный токовый вход, то электролит перегреется, и потребуются источник охлаждения, такой как катушка. Требуемое напряжение основано на температуре ванны, рабочей нагрузке, формы частей, требованиях к обработке поверхностей и расстояния от частей до катодов. Электрополирование обладает низкой рассеивающей способностью, поэтому требуется сравнительно высокая плотность тока. **Типичные стадии процесса:**

- Обезжиривание или очистка смачиванием
- Двойное полоскание
- Удаление окалина (необязательно)
- Двойное полоскание
- Электрополирование
- Выемка деталей
- Двойное или тройное полоскание встречным движением
- Сушка

Очень важно, чтобы поверхность не содержала масел и жиров. Электрополирование не удалит эти типы органических загрязнений. Удаление окалина необязательно, так как электрополирование хорошо удаляет окислы. Важно также полоскание после электрополирования, не только для того, чтобы смыть электролит с частей, но и минимизировать содержание воды с растворённым металлом. Чтобы ускорить промывание сложных форм или частей, где остаётся растворённая кислота – электролит, можно использовать погружение в мягкий щелочной раствор кальцинированной соды для

нейтрализации. Затем промойте чистой водой. Обычно нержавеющая сталь не требует никакой дополнительной обработки. Анализ и контроль поддержания в исправном состоянии.

Большинство методов аналитического контроля требуют нескольких стандартных процедур для поддержания оптимального химического баланса электролита. Вот это можно резюмировать следующим образом:

Титрование кислот. К примеру, электролиты нержавеющей стали содержат по крайней мере две неорганические кислоты вдобавок к другим поддерживающим добавкам. Кислоты можно разложить титрованием, используя двухэтапную процедуру, включая разные конечные точки pH. С распадом каждой кислоты определяется соотношение. Текущие или корректирующие добавки (определяется по ситуации) могут быть сделаны, если электролит концентрирует или разделяет кислоты.

Относительная плотность. Измерение относительной плотности используется там, где электролит находится в рекомендуемом диапазоне рабочей ванны, при определённой температуре раствора. Сюда включаются все растворённые металлы и вода. В этой статье данные составляющие ванны описываются приблизительно. Параметры ванны надо измерять ежедневно, если ванна постоянно используется в производстве. Полученные данные позволяют вовремя изменять параметры всей ванны или её части добавлением концентрированного электролита или воды.

Распад растворённых металлов. Эта реакция связана с относительной плотностью. Когда ванна электрополирования накапливает ампер-часы операции, концентрация растворённых металлов растёт. По ходу этого процесса относительная плотность электролита будет увеличиваться, и также будет наблюдаться тенденция к появлению осадка. На некоторые реакции электрополирования негативно влияет появление некоторых металлов, таких как железо, при обработке нержавеющей стали. Существует точка, на которой рекомендуется замещение электролита, иногда на базе ампер-часов. Такое восстановление важно для поддержания желаемых результатов при обработке поверхности электрополированием.

Аналитический контроль не сложен, но его важность нельзя недооценивать или игнорировать. Как с любыми другими процессами металлообработки, хорошие покрытия основаны на контроле качества процесса, происходящего в ванне. Совместите это с оптимальными параметрами, и Вы добьётесь высокого качества электрополирования на постоянной основе.

Проблемы в процессе

Проблема	Исправление
Недостаточная обработка	Изменить операционные параметры и откорректировать химический состав ванны
Разъедание	Откорректировать уровень очистки и интенсивность перемешивания и параметры ванны
Ржавчина	Плохое, медленное, недостаточное или загрязнённое ополаскивание
Выделения газа, полосы	Изменить напряжение или интенсивность перемешивания раствора

Тусклость, наличие пятен	Улучшите очистку перед электрополированием
--------------------------	--

Другие проблемы включают в себя механические и электрические аспекты (плохое соединение или проблемы с выпрямителем). Проблема может состоять в том, что был выбран неправильный электролит или электрополирование нельзя применять в конкретном случае.

Ограничения

Электрополирование необязательно скроет или покроет дефекты поверхности, такие как неметаллические включения или швы. Грубые и агрессивные царапины могут остаться. Если определённые дефекты, такие, как углубления от вытравливания, шероховатость или тусклость обнаруживаются на одной из заключительных стадий, то их устранение может оказаться серьёзной проблемой. Некоторые характеристики поверхности, такие как серьёзная «апельсиновая корка» или мягкая структура, не позволяют проводить электрополирование. Сплавы должны быть проверены на совместимость. Например, мультифазовые сплавы требуют другого подхода, чем обычная анодная обработка. Литые металлы из-за высокой пористости плохо поддаются электрополированию.