

Цинкование и анодный процесс

ООО "Арбат", Тольятти

Типы анодов.

Если не брать во внимание специальные виды цинкования (нанесение цинка методом «натирания» и т.п.) для массового цинкования большого разнообразия деталей применяют 2 основных типа растворимых анодов: - пластины из листового катанного цинка и насыпные из литых цинковых сфер (шаров). Анодный цинк желательно применять марки Ц-0 или Ц-1 во избежание загрязнения электролитов примесями. Применяют также нерастворимые аноды из химически стойких в электролитах материалов.

Пластинчатые аноды

Аноды в виде пластин из катанного или литого цинка пригодны для кислых и щелочных электролитов при небольших масштабах производства. Существенным недостатком пластинчатых анодов является необходимость прикручивать к каждому аноду металлический контактный крюк для подвешивания анода в ванну. Необходимо правильно выбрать металл для крючка и болта.

Для щелочных электролитов анодный крюк и болт следует делать из обычной малоуглеродистой стали. Стальные болт и крюк не будут корродировать в щелочном электролите и могут использоваться многократно.

Для кислых электролитов лучше всего использовать крюк и болт из титана. Тогда не будет проблем с коррозией этого узла. Однако титан не всегда есть под рукой. Можно применять латунные/медные крюки и болты, но при этом необходимо поднять болтовое соединение крюка с анодом выше уровня электролита на 50-70мм во избежание его растворения.

Характер растворения пластинчатых анодов показан на рис.1.

Рис. 1. Внешний вид пластинчатого анода.

А – новый анод, В и С - по мере его растворения.

Из рис. 1 очевидно, что по мере срабатывания анода, его размеры и площадь уменьшаются, что отрицательно сказывается на анодном процессе (см. ответ Харламова В.И.) и равномерности цинкового покрытия, особенно в слабокислых электролитах, рассеивающая способность которых и так невелика. Анод в состоянии «С» (рис.1) должен быть заменен на новый. Оставшийся, так называемый, «обсосок» анода во избежание потерь цинка может быть использован в анодной корзине, которая должна быть предусмотрена в оснащении ванны цинкования.

Насыпные (контейнерные) аноды.

Лучшим решением анодных проблем при цинковании является применение насыпных (контейнерных) анодов. Анодным материалом в этом случае служат литые сферические или полусферические цинковые шары $\varnothing 50$ мм.

В анодных корзинах цинковые шары по мере их растворения проваливаются в нижнюю часть корзины, освобождая место для добавления сверху новых шаров. В отличие от пластинчатых анодов, в нижней части корзины всегда есть достаточно анодного металла для обеспечения

прохождения тока по всей глубине ванны и лучшего распределения покрытия на катоде. В корзинах цинк срабатывается практически без отходов.

Следует также отметить, что активная поверхность насыпных анодов может быть существенно больше по сравнению с пластинчатыми анодами. Это позволяет соответственно увеличивать ток на ванну не опасаясь пассивирования анодов и тем самым форсировать катодный процесс.

Для щелочных электролитов цинкования анодные корзины изготавливаются из обычной малоуглеродистой стали, которая абсолютно устойчива в щелочных электролитах. Ни в коем случае нельзя делать анодные корзины из нержавеющей стали или других металлов. Анодные корзины кроме удержания растворимых цинковых шаров, выполняют функцию нерастворимого анода, что несколько сдерживает избыточное растворение цинка при электролизе. Стальные корзины при этом могут служить без замены много лет.

Плотняные мешки для улавливания анодного шлама в щелочных электролитах цинкования не применяются. Неизбежно образующийся при цинковании анодный шлам и прочие механические загрязнения удаляют из электролита посредством непрерывной его фильтрации со скоростью около 1 объема электролита в час. Для фильтрации следует применять полипропиленовую ткань в виде сменных мешков из расчета 0,5-1 м² фильтрующей поверхности на 1 м³ электролита. Фильтровальные мешки можно использовать многократно, подвергая периодической стирке. Конструкция фильтра может быть любая.

Поддерживать заданную концентрацию цинка в щелочном электролите, несмотря на различие в скоростях растворения на аноде и осаждения на катоде цинка, очень легко. Достаточно 1 раз в сутки аналитически следить за цинком в работающей ванне и, если цинк в ванне растет, то следует часть анодных корзин с цинком - до 30% - заменить на обычные стальные нерастворимые аноды-пластины. Поступление цинка в ванну при этом уменьшится и его концентрация стабилизируется. Если цинк в электролите падает, то следует, наоборот, уменьшить число нерастворимых стальных анодов и/или досыпать корзины цинковыми шарами.

При нормальной загрузке ванны цинкования в 2 смены (16 часов в сутки), извлекать цинковые аноды из ванны цинкования на ночь не обязательно. За счет химического растворения цинка его концентрация в неработающей ванне поднимется на 1-2 г/л за 8-10 часов, что допустимо и не нарушает последующую работу ванны.

Более, чем 35-ти летний опыт эксплуатации щелочных электролитов с насыпными анодами на Волжском автозаводе показал простоту и надежность в поддержании цинка в ванне на заданном уровне таким способом. Никогда не возникала необходимость корректировать ванну цинкования окисью цинка.

Для справки: на Волжском автозаводе работают более 10 установок цинкования с щелочным электролитом с суммарным объемом электролита свыше 250 000 литров и одна установка слабокислого цинкования с объемом электролита 12 000 литров. Во всех ваннах используются насыпные аноды из цинковых шаров Ø50мм.

Тем не менее, в некоторых «форс-мажорных» случаях, когда нужно оперативно увеличить концентрацию цинка в электролите, расчетное количество окиси цинка необходимо предварительно растворить в подогретой до 50-60°C концентрированной (300-400 г/л) щелочи и после охлаждения добавить в ванну цинкования. Никогда не следует добавлять

окись цинка непосредственно в электролит цинкования в силу плохой ее растворимости. Кроме избыточно шлама это ничего не даст. По той же причине, с целью поднятия концентрации цинка в электролите, нельзя добавлять в ванну цинковую пыль (высокодисперсный цинковый порошок). Цинковую пыль иногда вводят в электролит щелочного цинкования в количестве 1-2 г/л совершенно с другой целью - для очистки его от примесей. После 2-3 часов перемешивания электролит с пылью отстаивают, осевшую цинковую пыль отфильтровывают и выбрасывают.

Для кислых (слабокислых) электролитов цинкования анодные корзины изготавливают из титана, который благодаря имеющейся на его поверхности оксидной пленке, устойчив в этой среде. Титановые корзины могут служить без замены и ремонта много лет.

В кислых электролитах на анодные корзины необходимо надевать полипропиленовые чехлы для улавливания анодного шлама, так как полипропиленовая ткань не препятствует нормальному растворению цинка и поступлению его в электролит. Наличие тканевых чехлов на анодах не исключает необходимость в непрерывной фильтрации электролита. Поскольку анодный цинк в слабокислых электролитах растворяется почти эквивалентно его катодному осаждению, концентрация цинка в ванне изменяется мало. Титан в кислых электролитах имеет пассивную пленку и его роль в анодном процессе невелика.

Из сказанного следует, что насыпные аноды для щелочных и слабокислых электролитов цинкования является весьма удачным техническим решением, позволяющем существенно упростить весь производственный процесс, снизить затраты и повысить качество покрытий.

<http://echemistry.ru/literatura/stati/cinkovanie-i-anodnyj-process.html>