

Организация бессточных операций нанесения гальванических покрытий, часть 1

Доклад на 3-й международной конференции "Покрытия и обработка поверхности. Качество, эффективность, конкурентноспособность"

Развитие технологии очистки сточных вод в настоящее время является востребованным и экономически обоснованным направлением. Однако это направление не может привести к созданию экономически обоснованных экологически безопасных и безотходных технологий гальванического производства, так как повышение степени разделения воды и компонентов технологических растворов сопровождается значительным увеличением затрат как на создание оборудования, так и на его обслуживание, а также потребностью в дополнительных производственных площадях.

В настоящей работе представлена возможность создания бессточных операций нанесения покрытий без применения очистного оборудования.

Для организации бессточных операций предлагается устанавливать после технологической ванны несколько ванн промывки, работающих в периодически непроточном режиме.

Периодически непроточный режим заключается в переводе проточных ванн промывки в ванны улавливания до того момента, когда в последней по ходу движения деталей ванне концентрация отмываемых компонентов достигнет предельной концентрации (сп); после этого загрязнённая вода меняется на чистую.

При увеличении количества ванн периодически непроточной промывки значительно сокращается расход воды на промывку и резко увеличивается продолжительность непроточного периода (т.е. количество обработанной поверхности деталей, м²) и для большинства известных процессов при 8-ми периодически непроточных ваннах промывки достигает нескольких лет, а объём загрязнённой промывной воды составляет всего лишь несколько кубических метров. То есть, в течение нескольких лет для промывки используется одна и та же вода незначительного и строго определённого объёма, находящаяся в ваннах периодически непроточной промывки. В итоге через очень продолжительное и строго определённое время образуются отработанные промывные воды строго определённого объёма и со строго определённой концентрацией компонентов технологического раствора.

Для организации бессточных операций в горячих технологических растворах необходимо после технологической ванны установить такое количество ванн периодически непроточной промывки, расход воды в которых был бы меньше потерь воды на испарение в технологической ванне. В этом случае вся промывная вода направляется в технологическую ванну для поддержания уровня зеркала раствора. Таким образом исключается сброс загрязнённых промывных вод.

Количество ванн периодически непроточной промывки подбирают следующим образом. Сначала рассчитывают скорость испарения воды из технологической ванны. Затем для разного количества ванн периодически непроточной промывки рассчитывают продолжительность непроточного периода. После этого выбирают то количество ванн непроточной промывки, для которого результат деления объёма ванны на продолжительность непроточного периода будет меньше скорости испарения воды из технологической ванны.

Для организации бессточных операций в холодных технологических растворах необходимо после технологической ванны установить такое количество ванн периодически непроточной промывки, продолжительность непроточного периода которых была бы больше 1 года. В этом случае в конце непроточного периода образуется загрязнённая вода, объём которой равен общему объёму ванн периодически непроточной промывки. Большая продолжительность непроточного периода и высокая концентрация компонентов технологического раствора в промывной воде для выделения

компонентов электролита и возврата их в технологическую ванну позволяют применить выпаривание, которое из-за своей простоты, универсальности и, главное, доступности становится конкурентно способным по сравнению с другими методами выделения компонентов из воды. Выпаривание можно проводить при температуре ниже температуры разложения компонентов электролитов.

Расчёт продолжительности непроточного периода проводят по формуле:

$$\tau = \tau_{\text{табл}} \cdot \frac{V_{\text{пр.}}}{V_{\text{пр. табл}}} \cdot \frac{q_{\text{табл}}}{q} \cdot \frac{F_{\text{табл}}}{F}$$

где $V_{\text{пр.}}$ и $V_{\text{пр. табл.}}$ – реальный и табличный объём ванн промывки, л; F и $F_{\text{табл}}$ – реальная и табличная производительность процесса, м²/ч; q и $q_{\text{табл}}$ – реальный и табличный средний удельный унос растворов, л/м²; τ и $\tau_{\text{табл}}$ – реальная и табличная продолжительность непроточного периода работы ванн промывки, ч. Табличные значения получают из таблиц, приведённых в [1], по максимальной концентрации отмываемого компонента в технологической ванне и по его предельной концентрации в последней ванне промывки. $V_{\text{пр.}}$ – реальный и табличный объём ванн промывки, л; F и $F_{\text{табл}}$ – реальная и табличная производительность процессам/ч; q и $q_{\text{табл}}$ – реальный и табличный средний удельный унос растворов, л/м; τ и $\tau_{\text{табл}}$ – реальная и табличная продолжительность непроточного периода работы ванн промывки, ч. Табличные значения получают из таблиц, приведённых в [1], по максимальной концентрации отмываемого компонента в технологической ванне и по его предельной концентрации в последней ванне промывки.

Расчёты показывают, что организация бессточных операций нанесения гальванических покрытий в автоматической линии позволяет получить помимо экологического ещё и экономический эффект, который заключается в ликвидации потерь химикатов при проведении технологического процесса, сокращении расхода воды на промывку деталей, сокращении вспомогательной площади, оборудования и расхода химикатов при проведении обезвреживания сточных вод, а также в снижении платежей за загрязнение окружающей природной среды.

Приблизительно, только с учётом стоимости химикатов, воды, электроэнергии, очистного оборудования (без учёта снижения платежей за загрязнение окружающей природной среды) эффективность данного мероприятия на линии МЛГ-315 (1600x1250) производства ОАО "ТАГАТ" составляет порядка 160,0 тыс. руб. в год плюс стоимость около 20 м² очистных сооружений за минусом стоимости 31 м² цеха.

Разумное сочетание периодически непроточной промывки в нескольких промывных ваннах с недорогими, универсальными и малогабаритными локальными установками выделения компонентов технологических растворов (желательно непосредственно в промывных ваннах) при создании бессточных процессов нанесения покрытий позволит с одной стороны снизить требуемую дополнительную площадь для установки ванн промывки, а с другой стороны сократить затраты на выделение из стоков компонентов электролитов и чистой воды.

Литература.

1. Виноградов С.С. Организация бессточных процессов нанесения покрытий. //Гальванотехника и обработка поверхности. 2005. Т.13, № 4, С.37-54.