

Для преодоления указанных недостатков нами предлагается использовать новое направление в получении оптоэлектронных полимерных материалов, в котором кислород является непосредственным участником иницирующей системы. Важным звеном в этом подходе является подбор комплексного инициатора, включающего кислород при фото- или термостимуляции в процесс образования активных радикалов, ведущих полимеризацию акрилатов.

В поисках эффективной фотоиницирующей системы для полимеризации акрилатов нами были исследованы с помощью метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) иницирующие системы пероксид бензоила - N, N – тетраметил – n – фенилендиамин (ТМФД), пероксид бензоила - 2,4,6-три-tert-бутиланилин (ТБА) и изобутиловый эфир бензоина - ТМФД.

В иницирующих системах пероксид бензоила - ТМФД, пероксид бензоила - ТБА в результате переноса электрона в донорно-акцепторном комплексе и распада образующегося катион-радикала амина генерируются фенильный и азотосодержащие радикалы. Исследованные системы могут быть применены в реакциях отверждения акриловых мономеров.

В ходе исследований нами установлено, что в донорно-акцепторном инициаторе изобутиловый эфир бензоина - ТМФД реализация фотовозбужденного состояния осуществляется путем переноса электрона от донора (ТМФД) на акцептор (изобутиловый эфир бензоина) через кислород, который выполняет роль переносчика электрона. При этом в системе генерируются свободные радикалы, ведущие полимеризацию акриловых мономеров.

Предложенный инициатор изобутиловый эфир бензоина - ТМФД позволяет получить сшитые полимерные материалы на основе акрилатов оптически прозрачные, с коэффициентами преломления $d=1,51 \div 1,52$. Время фотоотверждения при 298 К составляет 30 секунд, в отсутствие ТМФД изобутиловый эфир бензоина отверждает смесь акрилатов за 2 минуты.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке фотоотверждаемых эпоксиакриловых оптических клеев и фоторезисторов. Оптические клеи применяются для склеивания оптических деталей и сборки элементов в оптоэлектронике. Фоторезисторы применяются для изготовления печатных плат.

Работа представлена на конгресс с международным участием «Высокие технологии», 8-11 ноября 2004 г., г. Париж, Франция

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Климов Е.С., Эврюкова М.Е., Колганова Н.С.,
Варламова С.И., Борисова В.В.
*Ульяновский государственный университет,
ДААЗ, Димитровград, Ульяновская область,
НПП «Экопрогресс»,
Ульяновск*

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных с экологической точки зрения. В большом объеме промывных и сточных вод содержатся практически все ионы тяжелых металлов, неорганические кислоты и щелочи, поверхностно-активные реагенты, твердые высокотоксичные отходы. В итоге, ионы тяжелых металлов попадают в окружающую среду, аккумулируются в растениях, негативно воздействуют на живые организмы, в том числе на человека.

Повышенные требования к качеству гальванических покрытий может привести к возврату в производственные технологии цианидных электролитов цинкования, представляющих серьезную опасность для окружающей среды.

Увеличивается объем производства функциональных покрытий, в частности черных никелевых, хромовых, олово-никель-молибденовых для солнечных источников энергии, толстых никелевых покрытий для радиоактивных контейнеров.

Наряду с проблемой очистки сточных вод и воздуха, не менее важной проблемой становится регенерация химических реагентов. Последняя наиболее остро встает в производстве печатных плат с использованием химически осажденных покрытий (медь, золото), процессах предварительной подготовки поверхности путем очистки и обезжиривания, в травлении и полировании поверхности.

Химическая обработка поверхности (хроматирование и фосфатирование цинковых, железных и алюминиевых покрытий), нанесение органических покрытий (полимерные лаки, смолы) требуют активных химических реагентов, большая часть которых уходит в опасные отходы.

Охрана окружающей среды от загрязнения отходами гальванических производств заключается, прежде всего, в использовании более современных наукоемких технологий с локальной очисткой на различных стадиях технологических процессов, физико-химических методах контроля содержания и состава используемых реагентов. Большое значение приобретает конструирование автоматических линий с программным управлением и безотходными технологиями.

Не менее важным аспектом является переработка и утилизация отходов гальванических производств, как накопленных, так и вновь образующихся.

Проблема защиты окружающей среды в производстве печатных плат решается разработкой методов металлизации отверстий в печатных платах без применения химической меди, использованием лазерных технологий нанесения рисунка. В гальваническом осаждении металлов на подложки основными технологиями становятся управляемые компьютером опе-

рации нанесения покрытий на непрерывно движущийся материал подложки, применение блёскообразующих добавок в электролитах, пульсирующего тока, саморегулирующихся окислительно - восстановительных систем.

В области лакирования органическими композициями необходимо решить задачу замены органических растворителей на более безопасные. Разработанные на водной основе лаки уже конкурируют с органическими лаками. Практическое применение находят порошковые лаки для покрытия изделий больших размеров в авиа- и автомобильной промышленности, вагоностроении.

Для достижения качества изделий и воспроизводимости качества требуется контроль наиболее существенных параметров технологических стадий. С этой целью используются вычислительные системы (Total Quality Managements), рефлексивная спектроскопия (метод EDV с Online Surface Quality Scanner), лазерные методы.

Для исследования свойств тонких покрытий применяется инфракрасная спектроскопия, для анализа профиля поверхности пригоден метод эмиссионной спектроскопии, основанный на отражательной способности поверхности. Контроль дефектов можно проводить с помощью ультразвука.

Для определения точной концентрации реагентов, их чистоты, содержания в ходе и после технологических операций, применимы различные физико-химические методы анализа: хроматография, электрохимия, спектрофотометрия, масс-спектрометрия, атомно-абсорбционная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса (компьютерная томография).

Основная стратегия в плане защиты окружающей среды заключается в переориентации гальванических производств с утилизации отходов на их регенерацию. Главным направлением становится создание замкнутых производств и циклов, а также использование природных источников сырья. К примеру, в установках фосфатирования можно применять дождевую воду, очищенную с помощью обратного осмоса. Имеются технологии очистки и использования грунтовых вод, содержащих хлорированные углеводороды, путем фильтрации через фильтры.

Из сточных вод, содержащих масла, путем центрифугирования в магнитном поле, регенерируется их большая часть. Сточные воды, содержащие комплексообразователи от растворов химического никелирования и хроматирования очищаются обработкой пероксидом водорода с одновременным УФ-облучением. Из сточных вод от процессов анодирования алюминия с помощью дымовых газов можно получать реактивные гидроокись и сульфат алюминия.

Комплексное обезвреживание сточных вод предпочтительно проводить не менее, чем в две ступени: вначале металл осаждается электролитическими методами, затем оставшийся металл удаляется адсорбцией на цеолите, магнетите, скелетном графите, гидроксипатите, ионообменных полимерных смолах.

Экономически эффективно использовать гальваношламы, содержащие медь, никель, хром в металлургическом производстве при выплавке легирован-

ных сталей. Алюминий - и железосодержащие шламы могут добавляться в цемент.

Множество проблем охраны окружающей среды от загрязнений гальванических производств могут быть решены только комплексным подходом, в том числе законодательными актами и их исполнением.

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

Климов Е.С., Варламова С.И.

*Ульяновский государственный университет,
НПП «Экопрогресс»,
Ульяновск*

Основой для смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) служат минеральные масла различного строения и вязкости. В качестве добавок используют синтетические эфиры и производные растительных и животных масел, анионоактивные или неионные эмульгаторы, спирты, бактерициды, высокомолекулярные адгезивы, хлор-, сера- и фосфорсодержащие соединения.

Таким образом, в отработанных СОЖ находится множество опасных для окружающей среды химических веществ, в том числе, и производных тяжелых металлов, образующихся при обработке металлических поверхностей в условиях высоких температур и химического воздействия.

Практически все технологии обезвреживания СОЖ недостаточно эффективны. Это связано со стойкостью эмульсии, большим количеством химических соединений различного класса, механическими загрязнениями.

Для обезвреживания СОЖ с коротким сроком эксплуатации и содержанием нефтепродуктов до 3 г/дм³ нами предлагается технологическая схема трехступенчатого обезвреживания.

Вначале СОЖ проходит механическую очистку. Осевшая в отстойнике взвесь обезвреживается на рамном пресс-фильтре и направляется на утилизацию или захоронение. Осветленная СОЖ насосом перекачивается во флотатор и далее на установку фильтрации камерного типа. Содержание нефтепродуктов в обезвреженной воде не превышает 0,8-0,9 мг/дм³, что позволяет использовать эти воды повторно или сбрасывать в горколлектор. Нефтепродукты, извлеченные из СОЖ во флотаторе и на установке ультрафильтрации, собираются в емкость и сжигаются в котельной совместно с мазутом. Производительность установки до 10000 м³/год и более.

В многокомпонентных отработанных стойких СОЖ содержание нефтепродуктов достигает 100 г/дм³. В этом случае технология обезвреживания СОЖ усложняется.

Вначале отработанная СОЖ поступает (как и в предыдущей технологии) в отстойник-флотатор, в котором из нее извлекается мелкая взвесь (в виде осадка) и нефтепродукты, слабо связанные с водой (поступившие из гидросистемы и с изделием). Осевшая взвесь направляется на обезвреживание на рамный пресс-фильтр. После обезвреживания осадок утилизируется или вывозится на захоронение. На этой ступе-