

*Химические науки***ПОЛИМЕРЫ С МОЛЕКУЛЯРНЫМИ
ОТПЕЧАТКАМИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ И
КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

Горелов И.П., Мамагулашвили Д.И.,
Карпухин Л.Е., Ларин С.В.

*Тверской государственный университет,
Тверь*

Разделение и концентрирование являются важнейшими химико-аналитическими операциями, которые не только являются составными частями большинства реальных методик определения различных органических и неорганических веществ, но и имеют большую самостоятельную ценность. Операция разделения особенно важна, когда анализируемый объект имеет сложный химический состав и без разделения его на более простые системы (а в идеальном случае – без выделения индивидуального определяемого вещества) провести анализ невозможно. Не менее важной является операция концентрирования, поскольку анализируемый объект может представлять собой не слишком сложную систему, однако содержание определяемого вещества в нем может быть чрезвычайно низким, и тогда без операции его концентрирования обойтись также невозможно. Операции разделения и концентрирования часто имеют одинаковые физико-химические основы и сопутствуют друг другу.

Известно много различных методов, которые могут быть использованы как для разделения, так и для концентрирования (различные виды хроматографии, экстракционные процессы и т.д.), Однако, учитывая важность этих методов для дальнейшего прогресса в химическом анализе, не прекращаются исследования, направленные на создание новых методов, способных решать эти задачи. Один из новейших методов разделения и концентрирования (преимущественно органических веществ) основан на использовании полимеров с молекулярными отпечатками (ПМО).

Основная особенность ПМО – их способность селективно адсорбировать из растворов молекулы некоторого определенного вещества, за счет чего и осуществляется и отделение этого вещества от других компонентов сложной смеси, и его концентрирование. Эта способность ПМО приобретает ими в процессе их синтеза, когда к смеси двух мономеров (функционального и обеспечивающего жесткость структуры за счет образование сшивающих связей) добавляют небольшое количество вещества (темплата), на которое полученный полимер впоследствии должен давать отклик. После получения полимера его измельчают и подвергают обработке специальными растворителями, которые извлекают молекулы темплата с поверхности частиц полимера, оставляя после себя полости, которые комплементарны по размеру, форме, структуре и физико-химическим свойствам темплатным молекулам. Эти полости называются сайты молекулярного распознавания, а сам полимер с этими сайтами и называется ПМО.

Благодаря тому, что темплатные молекулы и сайты соответствуют друг другу как ключ и замочная скважина, зайти в сцепление с сайтами могут только эти молекулы. Более крупные молекулы вообще не смогут погрузиться в сайт, а более мелкие также не входят в зацепление за счет иной конфигурации. Таким образом, при погружении порошка полимера в раствор, содержащий сложную смесь молекул, в том числе и темплатные молекулы, только они и окажутся удерживаемыми на поверхности полимера, т.е. произойдет и процесс разделения сложной смеси, и процесс концентрирования нужного вещества.

Следует отметить, что такие свойства ПМО делают их весьма перспективными не только в аналитической химии, но и в химической технологии. Кроме того, на основе ПМО могут быть созданы сенсоры с откликом на молекулы темплата.

Работа представлена на III общероссийскую конференцию «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Кисловодск, 19-21 апреля 2005 г. Поступила в редакцию 27.03.05 г.

*Технические науки***ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И
ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Варламова С.И., Варламова И.С., Климов Е.С.

*НПП "Экопрогресс", Ульяновск
Ульяновский государственный университет,
Ульяновск*

Машиностроительные предприятия являются основными источниками загрязнения окружающей среды. Сточные воды предприятий содержат нефтепродукты, образующиеся из смазочно-охлаждающих жидкостей и растворов обезжиривания, ионы тяжелых металлов из гальванических производств, множество химических соединений.

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

Не менее важным аспектом является переработка и утилизация отходов гальванических производств, как накопленных, так и вновь образующихся. Селективное извлечение металлов и их соединений из растворов, получаемых при кислотном выщелачивании гальваншламов, может осуществляться экстракцией, сорбцией, химическим осаждением при разных значениях рН, ступенчатым электролизом при разных потенциалах, цементацией на алюминии и железе.

Основные направления утилизации гальваношламов в строительной индустрии следующие: производство строительной керамики (кирпича, керамзита, пористых наполнителей для бетона), производство бетонных и растворных смесей, получение пигментов и красок, производство стекла. Все эти способы недостаточно эффективны либо по экономическим показателям, либо по экологическим (со временем происходит разрушение материала и вымывание из него тяжелых металлов).

Одним из направлений в этой области, снижающим класс опасности до 4-го и 5-го, является химическая стабилизация (ферритизация) шламов. Ферритизированные шламы могут быть использованы как адсорбенты или утяжеляющая добавка при очистке сточных вод от ионов металлов, или же, с целью последующего использования, захоронены в открытом грунте.

Решению вопросов создания безотходных производств и организации замкнутых циклов использования материальных ресурсов должно быть уделено особое внимание. Важное место в рассматриваемой проблеме занимают жидкие отходы машиностроительных и металлургических предприятий – смазочно-охлаждающие жидкости. Ежегодно предприятиями черной металлургии сбрасывается около 700 млн. м³, машиностроения и металлообработки – 600 млн. м³ отработанных СОЖ.

Практически все технологии обезвреживания СОЖ (отстаивание, флотация, центрифугирование, выпаривание) недостаточно эффективны. Это связано со стойкостью эмульсии, большим количеством химических соединений различного класса, механическими загрязнениями

Одним из наиболее перспективных направлений в решении указанной проблемы является создание комплекса установок по очистке и регенерации СОЖ, восстановлению отработанных масел и переработке металлосодержащих нефтешламов.

Кроме механических и физико-химических методов очистки нефтешламов, все большее значение приобретают биологические способы их утилизации.

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

Работа представлена на III общероссийскую конференцию «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Кисловодск, 19-21 апреля 2005 г. Поступила в редакцию 23.03.2005 г.

КАПСУЛИРОВАНИЕ МНГОВЫВОДНЫХ BGA МИКРОСХЕМ

Гераничев В.Н.

ФГУП СПб ОКБ «Электроавтоматика»,
Санкт-Петербург

Интегральные микросхемы, характерной особенностью которых является наличие на нижней стороне корпуса матрицы выводов в виде шариков припоя (Ball Grid

Array), находят все большее применение в вычислительной и специальной электронной технике. Однако следует отметить наличие выраженного эффекта усталости паяных соединений, обусловленного малой площадью контактирования выводов BGA микросхемы с печатной платой, который в значительной степени определяет надежность печатных узлов и электронных модулей в целом. Несмотря на многообразие физических параметров, которые влияют на надежность паяных соединений, основным является рассогласование коэффициентов линейного теплового расширения (КЛТР) материалов, участвующих в образовании межсоединений, что в условиях циклических изменений температуры в процессе эксплуатации вызывает механические нагрузки на паяное соединение, которые через некоторое время приводят к появлению в нем микротрещин, их росту и в конечном итоге нарушению электрического контакта.

Одной из основных задач при производстве печатных узлов с применением BGA микросхем является обеспечение надежности их паяных соединений. Эффективным способом повышения механической прочности паяных соединений служит капсулирование, то есть создание монолитной структуры для системы *микросхема - шарик припоя - контактные площадки - печатная плата* путем заливки в пространство между микросхемой и платой строго дозированного количества специального компаунда - заполнителя или **Underfill (UF) - процесс** в англоязычной литературе. Традиционно UF-процесс был частью технологии монтажа Flip-Chip компонентов и применялся при установке кристаллов микросхем в корпусе CSP. При этом выводы в виде шариков припоя формируются непосредственно на контактных площадках кристалла в верхнем слое его металлизации и образуют с монтажной платой межсоединения чрезвычайно малых сечений, которые необходимо было дополнительно защищать от разрушающих воздействий. Интегрированная структура Flip-Chip микросхемы образуется после завершения процесса монтажа путем заливки заполнителя в пространство между кристаллом микросхемы и поверхностью подложки и обеспечения дополнительного нагрева для его полимеризации.

Большой интерес представляет применение капсулирования для широкого ряда компонентов, включая BGA и микроBGA. Главной причиной этого является то, что UF- процесс представляет собой эффективное средство долговременной защиты межсоединений при монтаже высоконадежной электронной техники для жестких условий эксплуатации. Помимо компенсации термо - механических напряжений заполнитель служит амортизатором для микросхем, испытывающих вибрации и ударные нагрузки, предохраняет от повреждений, связанных с изгибом печатных плат. Без заполнителя эти нагрузки будут полностью прикладываться к паяным соединениям, связывающим компонент и контактные площадки печатной платы. Влияние этих факторов возрастает с увеличением размеров микросхем. Были проведены опытные работы по капсулированию микросхем BGA с размерами корпуса 17x17мм и 23x23мм, имеющих, соответственно, 256 и 484 вывода. При разработке технологии этого процесса был учтен опыт работы с Flip-