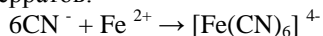


вание. В качестве рабочих растворов и электролитов применяют кислоты, щелочные, аммиачные, цианистые.

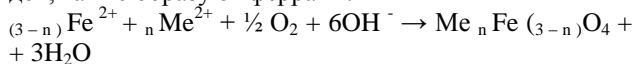
Во многих случаях цианистые электролиты не могут быть заменены другими, например, при цинковании и кадмировании изделий сложной формы. При этом остро встает вопрос об обезвреживании цианосодержащих стоков и отходов. Кроме того, на многих предприятиях накоплено значительное количество цианосодержащих отходов гальванического производства с длительным сроком хранения.

Нами предлагается технология обезвреживания цианосодержащих отходов гальванического производства методом ферритизации.

Метод основан на способности цианидов к образованию в щелочной среде устойчивых комплексов гексацианоферратов:



Тяжелые металлы, находящиеся в отходах гальванического производства в виде оксидов и гидроксидов, также образуют ферраты:



Обезвреживание отходов ферритизацией целесообразно при содержании цианидов свыше 30 мг/дм³. Этот метод не требует применения сильных окислителей, таких как гипохлориты, коррозионно-стойкой аппаратуры и хорошо зарекомендовал себя при малых объемах отходов.

Содержимое отходов из емкости для временного хранения перемещается в металлическую емкость объемом 1 м³. Объем отходов должен составлять около 1/5 объема емкости. При перемешивании вводится раствор гидроксида натрия до pH = 10,5 – 12,0. Далее вводится раствор сернокислого железа (FeSO₄), доза которого составляет 6-8 г на 1 г цианидов. Реакционная смесь перемешивается в течение 30-35 мин. При этом необходимо постоянно контролировать pH среды. При понижении pH ниже 8,5 необходимо вводить раствор щелочи.

После окончания процесса ферритизации, при перемешивании, в емкость добавляется цемент марки М-200 порциями по 5-6 дм³ в течение 10-15 мин. Над поверхностью смеси должна отсутствовать свободная вода.

При начале затвердевания смесь перемещается в прочные полиэтиленовые бочки, в которых выдерживается в течение 2-3 суток до полного отверждения смеси.

Цементированные отходы вывозятся на полигон для захоронения совместно с другими гальваническими шламами.

Полученные отходы относятся к 3 классу опасности.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДОВ

Давыдова О.А., Климов Е.С.

Ульяновский государственный университет,
Ульяновск

Современные аспекты получения экологически безопасных материалов, в частности полимерных материалов, направлены на поиск новых подходов их получения.

Развитие оптоэлектроники привело к широкому использованию в конструкционных приборах полимерных материалов, в том числе оптических клеев на основе эпоксидов.

Достоинствами полимерных материалов на основе эпоксидов являются их механическая прочность, химическая стойкость, высокие диэлектрические свойства после отверждения, малая усадка, прекрасная адгезия к металлу, стеклу, дереву и ряду других материалов, а также то, что при их отверждении не происходит отщепления летучих веществ, которые могут быть токсичными. Все это делает их незаменимыми для современной техники.

Традиционные методы кислотного отверждения эпоксидных мономеров не дают желаемых результатов для получения полимеров с высокими коэффициентами преломления.

Эпоксидные клеи с высокими коэффициентами преломления образуются при отверждении мономеров, не содержащих неперекрещенных связей. Основная проблема заключается в том, что даже при высоких температурах степень отверждения эпоксидных смол мала, а под УФ-облучением эпоксиды практически не отверждаются.

Требуются новые подходы к иницированию реакций полимеризации эпоксидов, заключающиеся в поиске комплексных систем иницирования.

Для снижения температурного барьера реакций полимеризации эпоксидных мономеров и возможности УФ-отверждения, нами предложен бинарный инициатор амин (отвердитель) - 2,4,6-три-трет-бутилнитробензол (соинициатор). В качестве отвердителя выбран диэтилентриамин, модифицированный бутилметакрилатом или смесью бутилглицидилового эфира и диглицидилового эфира D,L-камфорной кислоты.

В ходе исследований установлено, что в донорно-акцепторном инициаторе реализация фотовозбужденного состояния осуществляется путем переноса электрона от донора (модифицированный диэтилентриамин) на акцептор (2,4,6-три-трет-бутилнитробензол) через кислород, выполняющий роль переносчика электрона. При этом процессе в системе генерируются свободные радикалы, ведущие полимеризацию эпоксидных мономеров.

Бинарный инициатор, модифицированный диэтилентриамин - 2,4,6-три-трет-бутилнитробензол, позволяет получить эпоксидные сшитые полимеры с коэффициентами преломления $d=1,52 \div 1,57$ как под действием УФ-облучения, так и термически (298-353 К). Время отверждения под термовоздействием при 298 К снизилось с 48 до 2 часов. Время отверждения под УФ-облучением составило 15-20 минут. Без со-

инициатора, 2,4,6-три-трет-бутилнитробензола, эпоксидные мономеры под УФ-облучением не отверждаются вовсе.

Оптические клеи на основе разработанных эпоксидных смол могут быть применены в конструктивных оптронах, люминесцентных индикаторов, фотодиодов в качестве иммерсионной среды и герметизирующего клеевого слоя.

ПРОБЛЕМА СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ

Каблов В.Ф., Иощенко Ю.П.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного
технического университета,
Волжский*

Разливы, утечки нефти и нефтепродуктов, как показывает практика, неизбежны при их добыче, переработки и транспортировке. Особую опасность представляют аварии на нефтепроводах. На локально расположенных предприятиях практически невозможно предусмотреть меры по защите окружающей среды.

Нефть, попадая в почву и грунты, вызывает необратимые изменения, нежелательные процессы. Вследствие этого очистка почвы, водных объектов от нефти и нефтепродуктов является сложной проблемой.

Особенно остро она для г. Волгограда и области, т.к. на их территории расположены как предприятия по добыче и транспортировке, так и по ее переработке. При этом, учитывая концепцию приемлемого риска, неизбежны нефтяные разливы на грунт и водные объекты. Влияние нефтяных загрязнений на рыбные запасы и водную растительность водоемов известно как весьма негативное, т.к. образовавшаяся даже тончайшая пленка препятствует доступу в водоем кислороду.

Загрязнению нефтепродуктами водоемов способствует и разливы их на почвенный покров, т.к. в этих ситуациях почти всегда загрязняются грунтовые воды.

С финансовой точки зрения необходимо разрабатывать методы борьбы с последствиями от нефтяных загрязнений, такая деятельность экономически обоснована. Сегодня в России добывается ежегодно около 400 млн. т. нефти, из которых от 1,5 % до 10 % теряется при добыче и транспортировке. Это составляет 4,5 % млн. т. за год. Если в результате работ по ликвидации последствий нефтяных разливов удастся вернуть в производство хотя бы малую часть от теряемой сейчас нефти, то реальный экономический эффект будет значительно выше, чем затраты на ее проведение.

Из всего выше сказанного ясно, что очистка водных и почвенных объектов от нефти и нефтепродуктов при аварийных разливах является актуальной задачей.

Нефтяное загрязнение, обусловленное аварией, отличается от многих других техногенных воздейст-

вий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию.

Обычно рекультивацию загрязненных земель при разливах нефти проводят в два этапа: технический и биологический. Техническая рекультивация нефтезагрязненных почв и грунтов предполагает следующие мероприятия: землевание, сгребание и вывоз загрязненного слоя или выжигание. Разлившуюся при аварии нефть отвозят в защитные амбары, траншеи или оконтуривают дамбами.

В качестве вспомогательных средств, которые могут задержать распространение нефти, используют природные и синтетические сорбенты: торф, полимерные материалы, песок, маты, бобы и др.

Удаление нефти с поверхности почвы проводится с помощью специальных насосов. Сгребание загрязненного слоя проводится бульдозерами или тракторами, оборудованными танками для сбора нефти. После чего происходит захоронение замазученного нефтью слоя почвы в могильниках. При этом возникает проблема с выбором места их расположения, т.к. сами могильники становятся источниками вторичного загрязнения.

Замена почвы проводится при разливе нефти на ограниченных участках и проникновении ее на глубину более 10 см, но тогда уничтожается плодородный слой. Сжигание почвы производят в крайних случаях, т.к. оно сопровождается образованием канцерогенных веществ.

Механизм самовосстановления экосистемы после нефтяного загрязнения достаточно сложен и занимает много времени (более 10-25 лет). Сокращение этого периода достигается путем применения системы биологической рекультивации, включающей в себя комплекс агротехнических мер рыхления, известкование, внесение сорбентов и удобрений.

Рыхление снижает дефицит кислорода и разрушает гидрофобную пленку поверхностных нефтяных компонентов, тем самым, ускоряя физико-химическую и микробиологическую деструкцию нефти. Внесение извести улучшает агрохимические свойства почв и ускоряет разложение метано-нафтенных структур.

Возможно также выделение из загрязненной среды микроорганизмов-деструкторов нефти и наращивание их биомассы в лабораторных условиях с последующим внесением в почвы или на поверхность воды. Кроме того, можно увеличить численность микроорганизмов в природных условиях, используя замкнутую систему циркуляции воды, содержащей кислород и питательные вещества, необходимые для их жизнедеятельности, и проветривания почвы по вентиляционным каналам. Широко применяется внесение готовых биопрепаратов, содержащих углеводородпоглощающие микроорганизмы, не имеющие отношения к микробной биоте загрязненного участка.

Применение активных штаммов микроорганизмов-деструкторов, выделение и использование устойчивых к загрязненным водам микроводорослей, введение в очищающий консорциум высших водных растений привело к созданию новой комплексной биотехнологии очистки и восстановления водоемов, за-