

Установлено, что процесс перехода металлов завершается при достижении каучуком предельной степени сшитости, а значения предельно достигаемых концентраций металлов зависят от типа каучука. Так, примерный уровень содержания меди в пленках каучука убывает в ряду: СКН-40 (0,01-0,015%), СКД (0,007-0,008%), СКИ (0,0065-0,007%), СКС (0,001-0,0015%). Этот показатель для каучуков значительно уступает аналогичному для насыщенных полимеров (поливинилбутираль, полиакриламид, полиэтилен).

Перенос металла в объеме эластомера оценивался также методом атомно-абсорбционного анализа. Результаты, полученные обоими методами анализа совпадают.

На основе экспериментальных данных по накоплению металлов в каучуках был выполнен расчет констант скорости реакции взаимодействия металла и каучука, а также определены значения энергии активации.

## ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФОРМ СЕРЕБРА В ПРИРОДНЫХ РАССОЛАХ

**В.Г.Свириденко, Ю.А.Пролесковский, С.М.Пантелеева,  
Е.В.Пархоменко**

Подземные рассолы - многокомпонентные системы, поэтому экспериментальное определение в них физико-химических форм нахождения металлов представляет трудоемкую операцию. Количественное определение металлов осложняется присутствием исследуемых элементов в небольших количествах.

В настоящей работе авторы исследовали возможность количественной оценки форм серебра в концентрированных рассолах Припятской впадины.

В связи с острым дефицитом природных ресурсов актуальной проблемой является нахождение видов минерального сырья, одним из которых могут быть природные рассолы, содержащие в повышенных количествах ряд промышленно-ценных компонентов (йод, бром, редкие щелочные металлы, магний, бор и др.). Проведенные нами исследования показали, что высокоминерализованные природные рассолы Припятской впадины содержат также повышенные количества серебра (до десятков мг/л) и могут использоваться в качестве перспективного промышленного сырья при условии разработки эффективной и экономически обоснованной технологии его концентрирования и выделения.

Состояние серебра в природных рассолах обусловлено сложной совокупностью взаимодействий органических и неорганических веществ,

содержащихся в них. Высокая комплексообразующая природа серебра накладывает свою специфичность на его количественное определение. Образующиеся комплексные соединения серебра лабильные, полифункциональные, полидисперсные, склонные к образованию ассоциатов. Именно поэтому при оценке физико-химических форм серебра решаются задачи, касающиеся определения степени дисперсности соединений: истинно растворенные, коллоидные, псевдоколлоидные, взвешенные.

Присутствие большого количества хлорид-ионов позволило выявить существование значительных количеств серебра в виде хлоридов, наряду с ними существуют и другие галогениды. Осадки галогенидов захватывают большие количества микропримесей, причем захват происходит за счет адсорбции. Расчеты показывают, что отсутствует какая-либо корреляция адсорбированных микроэлементов с растворимостью их солей или зарядов адсорбированных ионов, микроэлемент переходит в фазу адсорбента в виде нейтрального соединения с противоионом, входящим в состав осадка. Перечисленные особенности нахождения серебра в рассолах потребовали введения стадии предварительной обработки образцов кислотами.

Для количественного определения серебра применяли адсорбционно-колористический метод, разработанный С.А.Мечковским (БГУ, кафедра аналитической химии). Метод основан на сочетании процессов селективного извлечения микроэлемента из жидкой фазы путем твердофазного экстрагирования с детектированием непосредственно на твердой фазе. Для выделения серебра использовали адсорбент с поверхностным активным слоем (в данном случае сульфидом цинка), функционирующим по механизму обменного осаждения с образованием интенсивно окрашенного продукта (сульфида серебра). В динамическом режиме процесс сорбции обеспечивает формирование окрашенных зон достаточной интенсивности в течение относительно короткого времени при минимальных объемах исследуемого раствора. Необходимо указать, что формирование хроматографических зон на поверхностных сорбентах не зависит от ионного состава исследуемых проб, pH растворов, общей минерализации. Содержание серебра в природных рассолах колебалось от 0,013 до 0,072 г/л.

Мешающее действие меди, свинца и цинка устраняли связыванием их в комплекс с трилоном Б. Если исследуемая проба содержит ртуть, то необходимо устранить ее влияние. Для этого ртуть (II) восстанавливали до Hg (I).

Для концентрирования серебра в качестве сорбентов применяли как органические, так и неорганические природные и синтетические

материалы. В ионообменном методе абсолютное концентрирование проводили поглощением серебра ионообменным сорбентом и регенерацией последнего малым объемом элюента. Сорбцию серебра рекомендуем проводить на сорбенте С-SZ при более низких значениях рН или после соответствующей обработки раствора, которая обеспечивает переводение ионов серебра в легко сорбируемую форму. Установлено, что в случае сорбционного концентрирования серебра исключается мешающее влияние сопутствующих микрокомпонентов. Обменные емкости для насыщения сорбентов С-SZ ионами серебра составили 0,635 - 0,073 мг-экв/г.

Таким образом, метод можно применять для концентрирования и выделения серебра из природных рассолов.

## КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

И.В.Потоцкий, И.И.Проневич

Традиционные проволочные нагреватели обладают рядом недостатков, среди которых низкие удельное сопротивление и теплопроводность резистивного материала, высокая температура поверхности. Вследствие этого возникает необходимость применения промежуточных теплоносителей, усложняющих конструкцию, повышающих стоимость, снижающих коэффициент полезного действия нагревательных устройств.

Одним из возможных путей получения нагревательных элементов, лишенных отмеченных недостатков, может быть использование в качестве нагревателей резистивного композиционного материала на основе кремния, изготовленного по керамической технологии.

Проанализированы технологические аспекты изготовления материалов объемных нагревательных элементов на основе кремния, предназначенных для работы в воздушной атмосфере при температурах рабочей поверхности до 400°C, имеющих стабильные эксплуатационные параметры, положительный температурный коэффициент сопротивления, удельное сопротивление 0,1 ... 10 Ом-см и прочность на изгиб 40 ... 60 МПа.

На основе данных ДТА, ТГА, с учетом свойств проводящего компонента, диэлектрических характеристик связки и наполнителя, определены пути целенаправленного регулирования электрическими характеристиками материала составом и дисперсностью исходного сырья, режимами и температурой спекания. С помощью электронной