

Секция III
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКИХ
И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

УДК 662.613.1+662.749.3

**Черкасова Т.Г., Субботин С.П., Черкасова Е.В., Папин А.В.,
Тихомирова А.В., Неведров А.В., Васильева Е.В.**
(Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева)

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ
ХИМИИ УГЛЯ И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ**

Разработка высокотехнологичных материалов и технологий является одним из основных факторов экономического развития и роль его возрастает в условиях санкционных ограничений. В производстве высокотехнологичной продукции используются редкие и редкоземельные металлы (РЗМ). В рамках реализации стратегии развития собственной минерально-сырьевой базы редких и РЗМ возможно расширение ресурсной базы за счет вовлечения в хозяйственный оборот отходов горнодобывающего и перерабатывающего производств, в частности золошлаковых отходов, содержащих редкие и редкоземельные металлы. Одновременно решаются экономические и экологические проблемы.

В рамках НОЦ Кузбасс нами осуществляется реализация проекта «Редкие и редкоземельные элементы из отходов угледобычи и углепереработки». Целью проекта является разработка научных основ и создание технологии получения концентратов оксидов редких и редкоземельных металлов из углеотходов и зол предприятий ТЭК Кемеровской области. Исследования направлены на изучение фундаментальных процессов извлечения ценных компонентов из отходов угледобычи и углепереработки.

Задачи проекта заключаются в изучении сырьевой базы производства редких и редкоземельных элементов, а также оценке их содержания в различных угольных месторождениях Кузбасса и отходах угледобычи и углепереработки: анализе существующих методов обогащения руд и отходов углепереработки; разработке технологии обогащения отходов угледобычи и углепереработки до промышленно

значимых концентраций ценных компонентов; выделении редких и РЗМ из отходов в виде оксидов.

В КузГТУ имеется фундаментальный научный задел под разработку технологии получения концентратов редких и РЗМ из углеотходов и зол предприятий ТЭК Кемеровской области, заложенный исследованиями ученых через реализацию государственного задания [1, 2]. Авторы продолжают дальнейшие исследования, связанные с анализом взаимосвязанных характеристик и элементных составов отходов, а также разработкой технологии концентрирования редких металлов и более полного их извлечения на основе генетических и физико-химических характеристик. На основе полученных концентратов редких и рассеянных элементов в ранних работах коллектива были получены комплексные соединения широкого спектра применения, а также разработаны методики выделения конкретных элементов.

Разработка принципиальной технологической схемы получения концентратов оксидов редких, редкоземельных и рассеянных элементов из углеотходов и зол предприятий ТЭК Кузбасса осуществляется с применением процессов магнитной сепарации, ионной флотации, выщелачивания и комплексообразования. Нарботаны опытные партии концентратов с содержанием концентраций ценных компонентов до промышленно значимых.

В Российской Федерации наблюдается дефицит высококачественного пекового сырья как для производства углеграфитовых материалов, так и для других отраслей, в том числе производства пековых волокон. В настоящее время основным сырьем для получения углеродных волокон являются полиакрилонитрил и каменноугольный пек. Углеродное волокно из каменноугольного пека характеризуется высоким модулем упругости, устойчивостью к окислению и высокой теплопроводностью, однако сам каменноугольный пек и технологии с его применением отличаются большой экологической опасностью ввиду высокого содержания в нем канцерогенных веществ (включая бенз[а]пирен). Кроме того, на сегодняшний день в Российской Федерации не развиты технологии производства пека с показателями качества, требуемыми для производства углеродных волокон, ввиду чего пековые углеродные волокна в стране не производятся. Решением данной проблемы может являться разработка технологии производства высококачественного экстрактивного пека, отличающегося меньшей экологической опасностью.

Нами осуществляется научно-практическая реализация проекта «Разработка технологии переработки угля с получением нового вида сырья для производства углеродных волокон». Целью проекта является

разработка научных основ и создание технологии получения нового вида сырья для производства углеродных волокон методами «мягкого» воздействия на органическое вещество углей в присутствии растворителей.

Исследования направлены на изучение фундаментальных процессов взаимодействия углей Кузнецкого бассейна с органическими растворителями с целью получения знаний о взаимосвязи генезиса углей, состава и свойств углей и растворителей, структуры и свойств получаемых из них пеков. Также изучаются основные параметры качества углей, являющиеся функцией строения их вещества и косвенно показывающие влияние структуры Кузнецких углей на процесс их термического растворения в различных растворителях, дающие возможность образования мезофазного экстрактивного пека. Процесс термического растворения угля осуществляется при температурах 350-450 °С. Эффективным и технически доступным растворителем, близким по химической природе к продуктам термического растворения угля, является антраценовая фракция перегонки каменноугольной смолы.

Выполнены следующие научно-исследовательские работы по тематике проекта:

а) проведены исследования качества некоторых углей Кузнецкого бассейна и их термического растворения в среде антраценовой фракции переработки каменноугольной смолы, получены образцы экстрактивного пека [3, 4];

б) проведено исследование качества антраценовой фракции переработки каменноугольной смолы, используемой в процессе в качестве растворителя;

в) проведено изучение влияния некоторых условий проведения процесса на выход и некоторые показатели качества экстрактивного пека;

г) собрана установка для проведения процесса термического растворения;

д) определен сегмент рынка сбыта продукции.

Проекты прошли экспертную оценку и включены в Комплексную научно-техническую программу инновационного цикла НОЦ Кузбасс – «Чистый уголь» – «Зеленый Кузбасс».

Литература

1. Cherkasova T.G. Study of the Processes of Rare and Rare-Earth Metal Extraction from Ash and Slag Materials / T.G. Cherkasova, A.V. Tikhomirova, A.A. Golovachev, O.B. Dormeshkin // E3S Web of Conferenes: Vth

International Innovative Mining Symposium (Devoted to Russian Federation Year of Environment), 2020. – V. 174. – P. 02031-0235.

2. Черкасова Е.В. Процессы переработки золошлаковых отходов в Кузбассе с целью извлечения ценных материалов / Е. В. Черкасова, А.А. Головачев // Инновационные процессы комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья (Плаксинские чтения-2020): Материалы Междунар. конф-и. Апатиты 21-26 сент. 2020/ Кольский НЦ РАН. С. 307-308.

3. Vetoshkina I.S. Solution of Coking Coal in the Anthracene Fraction of Coal Tar at PAO Koks / I.S. Vetoshkina, V.S. Solodov, T.G. Cherkasova, S.P. Subbotin, E.V. Vasileva, A.V. Nevedrov // Coke and Chemistry, 2019. – V. 62. – No 6. – P. 245-248.

4. Kozlov A.P. Innoate Coal-Tar Products at PAO Koks / A.P. Kozlov, T.G. Cherkasova, S.V. Frolov, S.P. Subbotin, V.S. Solodov // Coke and Chemistry, 2020. – V. 63. – No 7. – P. 344-350.

УДК 541.182.42

Цыганов А.Р.

(Белорусский государственный технологический университет)

Томсон А.Э., Соколова Т.В., Царюк Т.Я., Пехтерева В.С.

(Институт природопользования НАН Беларуси)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ НЕФТЕМАСЛОПРОДУКТОВ

Для очистки водных объектов от нефтемаслопродуктов (НМП) в настоящее время применяют механические, физико-химические и биологические методы.

Для глубокой очистки воды от НМП, находящихся в тонкоэмульгированном и растворенном состояниях, основным методом является сорбционный.

Большинство используемых в настоящее время сорбционных (нефтепоглощающих) материалов (НПМ) для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов получают на основе синтетических и природных полимеров.

Типичными представителями НПМ, полученных на основе синтетических полимеров и изделий из них, являются сорбенты на основе полипропиленовых волокон, пенографита, пенопластов (пенополиуретаны),