

Секция 7  
**ЭКОГЕОХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА И  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИЙ**

**РТУТЬ В УГЛЯХ КУЗБАССА**

**Е.В. Белая**

Научный руководитель профессор С.И. Арбузов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Кузнецкий бассейн является крупнейшей сырьевой базой коксохимической и топливно-энергетической промышленности. По балансовым запасам угля он занимает первое место в стране [1].

Промышленная угленосность в бассейне связана в основном с верхнепалеозойскими отложениями Алтае-Саянской складчатой области. Угли балахонской и кольчугинской серии разнообразны по вещественно-петрографическому составу, степени метаморфизма, что определило многообразие технологических свойств добываемого полезного ископаемого.

Как один из наиболее опасных токсикантов, ртуть привлекает к себе пристальное внимание общественности, специалистов из разных областей знаний [2]. Тепловая энергетика была и остается одним из главных источников поступления ртути в окружающую среду. Ртуть обладает уникальными особенностями: низкой температурой плавления ( $-38,9^{\circ}\text{C}$ ) и высокой упругостью паров (кипит уже при  $T=356,66^{\circ}\text{C}$ ). Это значит, что при температурах горения угля ртуть может находиться только в виде паров элементарной ртути  $\text{Hg}^0$  [2]. Вследствие таких свойств важнейшая технологическая особенность ртути состоит в ее летучести.

Эмиссия ртути в окружающую среду при сжигании угля зависит от объема сжигаемого топлива, режима горения и содержания ртути в углях. Целью настоящей работы явилось оценка содержания ртути в углях Кузбасса, изучение закономерностей накопления и распределения ртути в угольных пластах.

Согласно приведенным в таблице данным, среднее содержание ртути в углях Кузбасса изменяется от 0,01 до 0,1, а в отдельных месторождениях – до 0,6 г/т (Томусинский разрез) (таблица 1). Эти цифры в целом несколько ниже средних данных для углей мира [3] и сопоставимы с кларком ртути [4]. Наиболее высокие содержания ртути отмечены в углях юго-восточной части бассейна.

Исследования показали, что в пределах угольных пластов содержание ртути может изменяться более чем на порядок. При этом наиболее контрастные аномалии часто отмечаются в прикровельной зоне пласта, реже – в припочвенной.

Таким образом, проведенные исследования показали, что угли Кузбасса отличаются в целом невысоким, но весьма неравномерным характером распределения ртути. Имеются отдельные месторождения и угольные пласты, аномально обогащенные ртутью. Это требует организации систематического контроля за ее содержанием в товарной продукции угледобывающих предприятий.

Таблица 1

Среднее содержание ртути в товарных углях Кузнецкого бассейна [2]

Угленосный район, месторождение предприятие	Зольность, %	Влажность, %	Hg, г/т угля
Шахта Кузнецкая	18,2	8,2	0,01
Разрез Новосергеевский	8,8	5,2	0,01
Шахта Черкасская	17,4	6,2	0,01
Шахта Шушталепская	23,5	8,2	0,01
Разрез Красногорский	18,9	5,9	0,01
Шахта им. Калинина	22,1	5,3	0,02
Шахта Зиминка	15,1	6,7	0,02
Шахта Бирюлинская	32,2	7,4	0,03
Шахта Южная	14,5	7,2	0,03
Шахта Тырганская	10,4	6,5	0,03
Шахта Большевик	13,1	7,1	0,03
Шахта Новокузнецкая	14,9	7,1	0,03
Разрез Колмогоровский	13,0	16,8	0,03
Шахта Заречная	13,1	11	0,03
Разрез Краснобродский	10,5	4,7	0,03
Разрез Колмогоровский-2	15,5	17,1	0,03
Шахта им. Орджоникидзе	27,0	6,5	0,03
Шахта Северный Кандыш	24,2	5,9	0,04
Шахта Высокая	32,5	5,9	0,04
Шахта Центральная	16,6	5,5	0,05
Разрез Прокопьевский	8,3	8,7	0,05
Шахта Зыряновская	23,5	7,6	0,05
Шахта Сигнал	13,9	1,4	0,05
Шахта Аларда	19,1	7	0,05
Разрез Байдаевский	16,2	9,6	0,05
Шахта Колмогоровская	13,1	8,7	0,05
Шахта Березовская	26,1	5,4	0,06
Шахта им. Димитрова	21,2	6,7	0,06
Шахта им. Волкова	26,5	7,5	0,08
Разрез Кедровский	13,1	8,7	0,08
Шахта Судженская	18,1	2,3	0,08
Шахтоуправление Кольчугинское	17,8	8,6	0,08
Шахта Капитальная	27,9	5,9	0,08
Шахта им. 7 Ноября	14,5	8,4	0,1
Шахта им. Шевякова	29,5	8,1	0,1
Шахта Распадская	19,4	5,6	0,2
Разрез Ольжеранский	22,5	6,4	0,3
Разрез Междуреченский	18,4	4,2	0,5
Разрез Калтанский	19,8	7,6	0,6
Разрез Томусинский	17,8	5,1	0,6

## Литература

1. АСАР. Оценка поступления ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации. План действий Совета Арктики по предотвращению загрязнения Арктики (АСАР/ПДСА), Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору в сотрудничестве с Датским Агентством по охране окружающей среды. ДАООС, Копенгаген. 2005. 312 с. [Электронный ресурс] // <http://acarp.arctic-council.org/projects.cfm>.
2. Жаров Ю.Н., Мейтон Е.С., Шарова И.Г. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России. // Справочник, «НЕДРА», Москва, 1996. С.96-140
3. Ketris, M.P., Yudovich, Ya.E., 2009. Estimations of Clarks for carbonaceous biolithes: world averages for trace element contents in black shales and coals. Int. J. Coal.Geol. 2009. 78(2). P. 135–148.
4. Григорьев Н.А. Среднее содержание химических элементов в горных породах, слагающих верхнюю часть континентальной коры // Геохимия. 2003. № 7. С. 785–792.

**СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА****А.М. Еремеева, И.Л. Олейник**

Научный руководитель профессор Н.К. Кондрашева

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия*

В России достаточно давно актуальной является проблема производства экологически чистого органического топлива, получаемого на нефтеперерабатывающих предприятиях, так как нефть является неочищенным сырьем органического происхождения.

На ведущих нефтеперерабатывающих заводах России существует несколько способов улучшения экологических характеристик товарного дизельного топлива. Самым распространенным из них является процесс глубокой гидроочистки топлива, сущность которого заключается в удалении из готового продукта нежелательных гетеросоединений, содержащих атомы серы, азота и кислорода [1]. В связи с этим ухудшается смазывающая способность топлива, уменьшается ресурс двигателя [2]. Затем для уменьшения диаметра пятна износа топлива в него вводят проивоизносные присадки. Таким образом, технология получения экологически чистого дизельного топлива, соответствующего по всем параметрам ГОСТ Р 52368, является длительной и дорогостоящей.

Альтернативным вариантом совместного улучшения экологических и смазывающих свойств является введение в углеводородное топливо биодобавок, основным компонентом которых являются сложные эфиры.

Процесс получения биодобавок является экологически чистым производством, простым в технологии. В основе лежит реакция переэтерификации (химическая реакция перераспределения групп сложных эфиров группой спиртов – ОН-группой [3]) компонентов растительного происхождения спиртами в присутствии катализатора. Полученные соединения, имеющие свободные электроны, притягиваются к поверхности металла, где также содержатся свободные пары электронов, образуя защитную пленку толщиной до 1 мкм, которая предотвращает трение и быстрый износ деталей двигателя [6].