

Весьма важным преимуществом этого источника энергии является сокращение эмиссии CO₂. При оценке мировой экономики органического топлива в т.о.е. (тоннах нефтяного эквивалента) и потока CO₂, за счет работы геотермальных теплонасосных установок может быть сделано несколько предположений. Если ежегодное использование геотермальной энергии - 28 000 ТДж (7 800 ГВт.ч) сравнить с производством тепловой энергии станциями, использующим топливную нефть с 30%-ой эффективностью, то экономия составит - 15,4 миллиона баррелей нефти или 2,3 миллионов т.о.е. Это исключит выброс приблизительно 7 миллионов тонн CO₂.

Западно-Сибирская молодая платформа (площадью около 1,9 млн. км²) приурочена к одной из величайших равнин земного шара и относится к крупнейшим седиментационным бассейнам мира. Естественными границами Западно-Сибирского седиментационного бассейна являются: на западе горные соору-

жения Урала и Пай-Хая, на юге Казахская и Алтае-Саянская складчатые системы и на востоке - Сибирская платформа. Платформа и приуроченная к ней одноименная нефтегазоносная провинция охватывает полностью или частично следующие края и области: Тюменскую область с Ямало-Ненецким и Ханты-Мансийским автономными округами, Омскую, Новосибирскую и Томскую области и Красноярский край.

Для геолого-экономической оценки приповерхностных ресурсов геотермальной энергии авторами была создана методика подсчета и районирования этих ресурсов. При оценке территории Западной Сибири основой послужили фактические данные, полученные в результате бурения и изучения скважин на исследуемой территории: температура, тепловой поток, глубина скважин, мощность пород.

Оценка приповерхностных геотермальных ресурсов осуществлялась для северной и южной части Западной Сибири на глубину до 300 м (таблица).

Таблица 1. Предварительная оценка приповерхностных геотермальных ресурсов Западной Сибири, млн.т у.т.

Область распространения	Глубина распространения, м					
	0-100		0-200		0-300	
	без замораж. массива	с замораж. массива	без замораж. массива	с замораж. массива	без замораж. массива	с замораж. массива
Северная часть	20,253	131,645	60,759	283,542	121,518	455,693
Южная часть	43,000	161,250	193,500	430,000	516,000	870,750
Всего	63,253	292,895	254,259	713,542	637,518	1326,443

При сопоставительной оценке наиболее благоприятными условиями освоения геотермальной энергии характеризуется южная часть Западной Сибири, где температура нейтрального слоя является максимальной и существенно выше температуры пород на глубине до 300м.

Проведенное районирование и картирование территории Западной Сибири обеспечивает возможность лишь предварительной оценки освоения приповерхностных геотермальных ресурсов для теплоснабжения потребителей, а также выбора благоприятных участков и перспективных объектов строительства геотермальных теплонасосных установок.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ СИБИРИ

Макарова Е.И., Абу-Хасан Махмуд,
Старинец М.С., Бенза Е.В.
*Петербургский Государственный
Университет Путей Сообщения,
Санкт-Петербург*

На сегодняшний день состояние промышленно-сти таково, что только 2% потребляемых природных ресурсов превращается в конечную продукцию, все

остальное переходит в отходы. На территории России накоплено более 80 млрд. т отходов.

Сибирь в настоящее время дает большую часть всех производимых в России энергоресурсов: 67% нефти, 92% газа, 64% угля, 29% электроэнергии. Эксплуатация природных богатств региона породила ряд достаточно острых проблем.

Преобладание предприятий цветной металлургии, химических, нефте- и лесохимических производств привело к катастрофическому загрязнению окружающей среды. Особенно остро экологические проблемы проявляются в городах, перенасыщенных промышленными предприятиями (Новокузнецк, Братск, Красноярск, Челябинск и др.), где значительное загрязнение окружающей среды происходит в результате деятельности металлургических производств. Из-за специфики высокотемпературной технологии восстановления руд (1500...2000 °С) предотвратить загрязнение практически невозможно. Например, при производстве ферросилиция и кристаллического кремния в процессе выплавки металла образуются в больших количествах газообразные вещества и пылевидные отходы. Источниками последних являются частицы загружаемого сырья и продукты плавки, а также продукты реакций, происходящих в высокотемпературной зоне.

Согласно [1] несмотря на различия в химическом составе, цвете и содержании углерода, мельчайшие пылевидные частицы, являющиеся отходами производства кремния и ферросилиция, обладают некоторыми общими свойствами:

- представляют собой конденсаты паров кремния (монооксида кремния);

- преимущественно состоят из глобул, средний диаметр которых составляет 0,1...0,2 мкм (в 100 раз меньше размера частиц цемента);

- являются аморфными;
- характеризуются высоким содержанием SiO₂ (84-98%).

Цвет пыли варьируется в основном от светло-серого до почти черного, что, в основном, зависит от содержания углерода и в меньшей степени - от наличия железа.

В работе предложен способ утилизации пылевидного отхода Братского алюминиевого завода химический анализ, которого представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический анализ отхода

Содержание соединений, масс. %							
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+K ₂ O	Al ₂ O ₃	SO ₂	SiC
90,0-94,0	1-3	0,7-1,4	0,2-0,4	0,1-0,5	0,7-1,5	до 0,09	до 3

Второй актуальной проблемой являются отходы предприятий цветной металлургии и топливно-энергетического комплекса. По данным Иркутскоблкомприроды ежегодно в отвалы добавляется свыше 3 млн. тонн золошлаков, а используется в качестве вторичного сырья всего 6-8% от этой массы.

Зола-унос является отходом от сжигания топлива, который выносятся дымовыми газами из топки

котла и улавливается золоуловителями. Ежегодное образование золы-уноса на Иркутской ТЭС-7 г. Братска от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения достигает 24 тыс. т. В настоящее время в отвалах накоплено более 800 тыс. т. зольных отходов, химический анализ которых приведен в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав (масс. %) золы-унос от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения

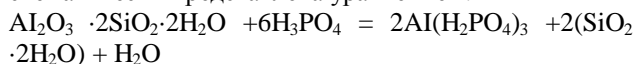
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	П.П.П.
40,0-55,0	6,0-14,0	4,0-10,0	20,0-35,0	3,0-6,0	0,3-1,5	0,2-0,5	0,9-5,0	не более 2

Из работы [1] известен способ утилизации описанных отходов при производстве керамических материалов, однако проблема остается актуальной, поэтому на кафедре «Инженерная химия и естествознание» Петербургского государственного университета путей сообщения предложено использовать описанные отходы при производстве безобжиговых фосфатных материалов.

Фосфатные материалы отличаются высокими механическими свойствами, термостойкостью, антикоррозийностью.

Фосфатное твердение происходит при взаимодействии некоторых тонко измельченных оксидов и специальных составов с фосфорной кислотой. Вяжущие свойства систем «оксид - фосфорная кислота» зависит от ионного потенциала, представляющего собой отношение электронного заряда иона к его эффективному радиусу. Ускорение процесса схватывания и твердения наступает по мере уменьшения ионного потенциала катиона в группах с однородной электронной структурой и, наоборот, с увеличением ионного потенциала этот процесс замедляется. Основой синтеза фосфатных вяжущих материалов является высокая химическая активность фосфорнокислых растворов по отношению к порошкам различного химического состава. Существует мнение, что фосфатные материалы твердеют за счет реакций, в результате которых образуются либо кислые, либо средние фосфаты, то есть реакцией с передачей протона от более кислого компонента к более основному. Фосфатные композиции можно рассматривать как дисперсные системы типа твердое - жидкость, в которой происходят с определенной скоростью необратимые

химические реакции по схеме кислотно-основного взаимодействия. В качестве исходного твердого компонента фосфатных систем следует использовать минеральные продукты сложного химико - минералогического состава как природного, так и техногенного происхождения, например глина. Основная реакция, протекающая при получении фосфатных материалов, схематически представлена уравнением:



В работе фосфатные материалы получены путем затворения порошка оксида железа (FeO), кембрийской глины, ортофосфорной кислотой (плотность 1,77). В указанный состав вводились описанные отходы в разном процентном соотношении, полученные результаты представлены в табл. 3.

Анализ результатов показывает возможность утилизации в фосфатные материалы до 15 % пылевидного отхода Братского алюминиевого завода и до 10% золы-унос от сжигания углей Ирша - Бородинского месторождения, при этом прочность материала по сравнению с контрольным образцом № 1 увеличивается. В водных вытяжках из образцов полученных материалов токсичные соединения отсутствуют, что позволяет сделать вывод, о том, что отходы «блокируются в камне» и не представляют угрозу для окружающей среды.

Утилизируя, описанные отходы в фосфатные материалы, решается не только главная экологическая задача (обезвреживание отходов), но и получается экономически выгодный материал с улучшенными техническими характеристиками, соответствующими ГОСТ.

Таблица 3. Полученные результаты

№ п/п	Количество вводимого отхода, %		Прочность материала при сжатии, МПа, после водонасыщения
	пылевидный отход Братского алюминиевого завода	зола-унос от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения	
1	0	0	9,0
2	10	0	11,7
3	13	0	11,8
4	15	0	12,0
5	18	0	11,3
6	0	3	10,4
7	0	5	11,5
8	0	10	11,9
9	0	15	9,3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н.А. Лохова, И.А. Макарова, С.В. Патраманская Обжиговые материалы на основе микрокремнезема. - Братск: БрГТУ, 2002. - 163 с.

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
СИБИРИ: ИНФОРМАЦИЯ В БАЗАХ ДАННЫХ
СОБСТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ГПНТБ СО РАН**

Рыкова В.В.

*Государственная публичная
научно-техническая библиотека СО РАН,
Новосибирск*

Информационная поддержка научных исследований ученых Сибирского отделения Российской академии наук осуществляется Отделом научной библиографии Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН путем создания проблемно-ориентированных баз данных библиографического типа по различным актуальным проблемам развития науки и техники. Отделом накоплен богатейший материал, который проанализирован, систематизирован и представлен в Интернете по адресу www.spsl.nsc.ru. Информация о природно-ресурсном потенциале Сибири представлена в следующих базах данных: «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование», «Проблемы Севера», «Устойчивое развитие Новосибирской области», «Водные ресурсы Сибири», «Экология и охрана природных комплексов Западной Сибири», «Биоразнообразие Северной Евразии».

Все базы данных создаются на основе обязательного экземпляра отечественной литературы и иностранной литературы, поступающих в ГПНТБ СО РАН. Информационный массив включает самые разнообразные виды документов: монографии, статьи из журналов и научных сборников, материалы конференций, словари, справочники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, обзоры, методические рекомендации, патенты, карты, атласы, депонированные рукописи, отчеты. Поиск в базах данных возможен по ключевым словам из заглавия, аннотации или перевода заглавий, фамилии автора, редактора, составите-

лей, году издания, предметной рубрике, языку и виду документа или по комбинации нескольких параметров.

БД с текущим пополнением «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование» начитывает более 142000 документов (с 1988 года) по геологии, полезным ископаемым, климату, гидрологии суши и моря, гляциологии, почвам, растительному и животному миру, ландшафтной экологии, наземным и водным экосистемам. Здесь же рассматривается широкий спектр экологических проблем: загрязнение и влияние человека на отдельные компоненты географической оболочки, охрана природы и рациональное использование природных ресурсов, экология человека, экологическая экспертиза и мониторинг, экобезопасные технологии, правовые и социальные вопросы экологии, заповедное дело.

В базе данных комплексной тематики «Проблемы Севера» (107470 документов), включающей материалы с 1988 года по настоящее время, нашли отражение вопросы истории освоения природы и природных ресурсов северных территорий Евразии и Северной Америки, дана характеристика их рельефа, климата, вод, поверхностных и подземных льдов, почв, растительного и животного мира, экосистем, включены материалы по антропогенному воздействию на окружающую среду и охране природы арктических и субарктических регионов.

Проблемно-ориентированная база данных «Устойчивое развитие Новосибирской области» (5784 документа за период с 1990 по 2005 гг.) рассматривает широкий спектр экологических вопросов, среди которых следует отметить следующие: глобальные экологические проблемы, перспективы устойчивого развития природы, социальная экология, урбоэкология, сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

База данных «Водные ресурсы Сибири» (более 6600 документов) - аналог одноименного ретроспективного указателя - содержит литературу за 1979-1991 гг. по гидрологии (включая водно-ресурсную характеристику, гидрографию, гидрофизику, гидрохимию,