

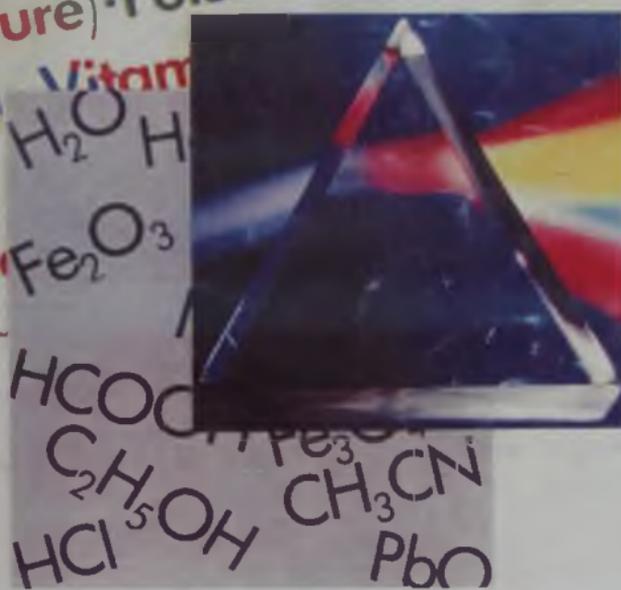
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

ІЗДЕНІС

ТТОИСК

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

lorid, Vitam...
binsäure). Folsäu
etino!
amin
2. Vitr



Құрметті студенттер мен аспиранттар, ізденушілер мен докторанттар, ғылыми қызметкерлер мен ұстаздар!

І З Д Е Н І С

сіздердің ғылым дүниесіндегі табыстарыңыз бен батыл болжамдарыңызды жариялайтын арнаулы басылым. Ол жаратылыстану және техника ғылым-дарының барлық саласын қамтиды.

"Ізденіс" арқылы сіздер химия, технология, биология, медицина, ауылшаруашылығы, экология, математика, физика, информатика, механика ғылымдарының соңғы жетістіктері, өндірісте жаңа технологияны қолданудың тиімділігі туралы оқи аласыздар.

Түпкі мақсат - туған еліміздің ғылымын әлемдегі озық деңгейге жеткізу. "Ізденіс" басылымы көкірек көзі көреген, ойы орамды, ғылыми жаңалықтар ашу жолында батыл қадамдар жасап жүрген зерделі замандастарымыздың осы бағытта ой жарыстырып, пікірін дәлелдейтін тұғырлы мінбесі болу қызметін атқарады.

Сіз "Ізденіс" басылымына жазылу арқылы Қазақстан ғылымының дамуына және редакция жұмысының жандана түсуіне өз үлесіңізді қоса аласыз.

**Біздің мекен-жайымыз: 480100 Алматы,
Жамбыл көшесі, 25, тел. 91-63-54**

ІЗДЕНІС

ПОИСК

Жаратылыстану және техника
ғылымдарының сериясы

Серия естественных и
технических наук

№ 1 2003

ҚР Білім және ғылым министрлігі
"Қазақстан жоғары мектебі" халықаралық
журналының ғылыми қосымшасы

Научное приложение международного
журнала "Высшая школа Казахстана"
Министерства образования и науки РК

1995 жылғы қаңтардан бастап шығады

Издается с января 1995 года

Үш айда бір рет шығады

Публикуется в три месяца один раз

М А З М Ұ Н Ы - С О Д Е Р Ж А Н И Е

ХИМИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ. ✓

- Ж.КАИРБЕКОВ, И.КАРЦЕВА, Е.АУБАКИРОВ, А.КАИРБЕКОВ.** Пути утилизации шламов угольной нефти. 5
- Н.УГЛАНОВА, М.ТУЛЕПОВ, З.МАНСУРОВ.** Влияние исходного состава шихты СВС катализаторов на формирование фаз в ходе проведения синтеза. 10
- О.СУЛЕЙМЕНОВ.** Методика расчета кинетики электронно-ионных процессов при сепарации дисперсных материалов. 15
- О.СУЛЕЙМЕНОВ.** Разделение твердых дисперсных материалов в электронно-ионных процессах. 19
- Г.МУТАШЕВА, А.МИРЗАЕВ, Б.ШАКИРОВ.** Фенольные экстракты от очистки нефтяных масел как источники углеводородов. 22
- Г.СЕЙТКАСЫМОВА, А.АБЖАПБАРОВА.** Повышение качества моющих средств на основе отходов масло-жирового производства. 24
- Б.БАЙХОЖАЕВА, В.ХЛЕБНИКОВ.** Маркетинговые исследования по определению уровня спроса на продукцию диетического и профилактического назначения. 29
- Б.БАЙХОЖАЕВА, В.ХЛЕБНИКОВ.** Исследование влияния водно-тепловой обработки на показатели безопасности крупяных продуктов. 35

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ✓

- В.СТАНЕВИЧ, Б.СМАИЛОВА, В.ДАНИЛОВ.** Вопросы накопления твердых отходов топливно-энергетического комплекса, воздействие на экологию региона и пути их использования. 38
- Н.ДАУЖАНОВ.** Структура перегоронок цементного ячеистого бетона. 45
- Н.ДАУЖАНОВ.** Формирование поровой структуры неавтоклавных ячеистых бетонов. 47
- Л.АРУОВА.** Современные воззрения на процессы твердения бетона. 50
- Д.САХИ, А.КУРТАЕВ, А.АРГЫМБАЕВ, Е.АНЕТБАЕВ.** Прочностные и деформативные свойства бетона с учетом макроструктуры и влажности. 52
- Д.САХИ, А.КУРТАЕВ, С.ТАТТИБАЕВ, А.ИЛЬЯСОВ.** Исследование бетонов различных структур с позиций механики разрушения. 58

Д.Сахи, Тараз мемлекеттік университетінің профессоры, техника ғылымдарының докторы

Қ.Сәкиева, Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина академиясының докторанты, медицина ғылымдарының кандидаты

М.Сәубенова, Микробиология және вирусология институтының лаборатория меңгерушісі, биология ғылымдарының докторы, профессор

Г.Сейтқасымова, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің доцент міндетін атқарушы, техника ғылымдарының кандидаты

Ф.Серіков, Атырау мұнай және газ институтының докторанты

✓ В.Смайлова, Павлодар мемлекеттік университеті Құрылыс, көлік және машинажасау институтының ассистенті

Н.Смашов, "Алмаз" мекемесінің жетекші қызметкері

✓ В.Станевич, Павлодар мемлекеттік университетінің доценті, техника ғылымдарының кандидаты

О.Сүлейменов, Тараз мемлекеттік университетінің доценті, техника ғылымдарының кандидаты

С.Тәттібаев, Тараз мемлекеттік университетінің аспиранты

С.Фаршатов, Костанай мемлекеттік университетінің 3-курс студенті

В.Хлебников, Москва тұтынушы кооперациясы университетінің кафедра меңгерушісі, техника ғылымдарының докторы, профессор

Г.Чуканова, Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина академиясы, Орталық ғылыми-зерттеу лабораториясының директоры

В.Шахгулари, Ақтау қаласы "Қайнар" университетінің доценті, педагогика ғылымдарының кандидаты

Б.Шәкдров, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің деканы, техника ғылымдарының докторы, профессор

М.Шығайева, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА-ның корреспондент мүшесі

М.Шыныбаев, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің доценті, физика-математика ғылымдарының кандидаты

Құрылтайшы және шығарушы:

"Жоғары мектеп жаршысы" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
Журнал Қазақстан Республикасының Мәдениет, баспасөз және бұқаралық ақпарат істері жөніндегі Ұлттық агенттігінде тіркеліп, **№116** куәлігі берілген.
Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды.

Номермен жұмыс істегендер: **Н.Ертайқызы, М.Жампозова, А.Есенбекова, М.Жакупова, А.Әбжапаров**

Мұқабаның суретші-дизайнері: **Қ.Ерназаров**

Мекен-жайы: 480051, Алматы қаласы, Достық даңғылы, 114 үй, 174 бөлме.
телефон 64-39-90

Индексі: жеке жазылу үшін **75753**

мекемелер үшін **25753**

Теруге 02.09.2002 жіберілді. Басуға 24.10.2002 қол қойылды.

Формат 70x100/16. Шартты б.т. 11,66.

Таралымы 500 дана.

"Қазақстан жоғары мектебі" журналының шағын типографиясында теріліп, көбейтілді.

Мұқаба "Аэрокосмогеодезия" орталығында басылды.

Алматы қаласы, І.Есенберлин көшесі, 36 үй.



УДК 666.646

В. СТАНЕВИЧ, Б. СМАИЛОВА, В. ДАНИЛОВ

**ВОПРОСЫ НАКОПЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА,
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОЛОГИЮ РЕГИОНА
И ПУТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Несмотря на снижение объемов производства уровень образования промышленных отходов достаточно велик. Особенно это характерно для Павлодарской области, где расположены такие крупные предприятия, как крупнейшая в мире электростанция ТОО "АЭС СТ Экибастуз" (бывшая Экибастузская ГРЭС-1), электростанции АО "Экибастузская ГРЭС-2" и АО "Евразийская энергетическая корпорация" (Ермаковская ГРЭС), ТЭЦ и алюминиевый завод АО "Алюминий Казахстана", Павлодарские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, ТЭЦ и угольный разрез ТОО "Богатырь Аксес Комир", котельная РОК-2 и ферросплавный завод филиала АЗФ ТНК "Казхром", угольные разрезы ТОО "Разрез Северный" и "Разрез Восточный" АО "ЕЭК", заводы АО "ПНХЗ" и АО "Павлодарский химический завод", рудники СП "Майкубень Вест" и "Керегетас", АО "Алюминий Казахстана" и др.

При этом необходимо учитывать, что большинство предприятий функционируют уже несколько десятилетий, в результате чего произошло значительное накопление отходов. Растущие объемы отходов энергетической и угольной промышленности осложняют экологическую обстановку в районах вблизи угольных разрезов, тепловых электростанций, рудников и крупных шахт. Однако, при хозяйственном подходе значительную часть этих отходов можно утилизировать в строительстве, в сельском хозяйстве (для раскисления почв), а также для производства строительных материалов.

Общее количество размещенных в 2000 году на территории области отходов составило около 60 млн. тонн, в том числе 8960,0 тыс. тонн золошлаков, 46560,0 тыс. м³ вскрышных пород, 2260,0 тыс. тонн различных шлаков и шламов, около 350 тыс. тонн бытовых и прочих твердых промышленных отходов [1].

Как видно, основную часть в общем годовом объеме сброшенных в окружающую среду твердых отходов предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) - угольных разрезов (более 80%) и теплоэлектростанций (15,5%) [1]. Данные по накоплению отходов на этих предприятиях приведены в табл.1 [1].

Существующая на Экибастузском месторождении технология добычи угля сопровождается значительным выходом отходов производства - вскрышных пород. На 01.01.98 г. в области накоплено вскрышных пород 2,6 млрд.м³ [1]. Для размещения породы требуются значительные земельные площади. Отвалы вскрышных пород Экибастузского угольного бассейна занимают около 10 тыс. гектаров земли и имеют высоту от 30-40 до 100 м. Они нарушают природные ландшафты, оказывают загрязняющее воздействие на окружающую среду.

Слагающие отвал породы являются:

- источником механического загрязнения прилегающих земель;
- угольные примеси, часто самовозгорающиеся, загрязняют атмосферу, а при разложении таких примесей, как пирит, при водной эрозии образуются фитотоксичные потоки.

В зоне действия отвалов продуктивность растительного покрова значительно снижена. Выбросы горящих отвалов представлены такими газами, как окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, сероводород и др. Отвалы являются также источником интенсивного пылеобразования. Отрицательное воздействие вскрышные породы оказывают на подземные воды. Твердые отходы тепловых электростанций также занимают большие территории. В области 35600 гектаров земель занято под отвалы (для сравнения площадь города Павлодара приблизительно 30000 гектар). Общая масса золошлаков составляет более 200 млн. тонн (что составляет 5% от общего числа всех твердых отходов, находящихся на территории Павлодарской области) [1].

Образование твердых отходов предприятиями ТЭК Павлодарской области приведено в табл.1.

Таблица 1. Образование твердых отходов предприятиями ТЭК Павлодарской области

Предприятие	Ед.изм	Накоплено на 1.01.99 г.	Текущий выход за 1999 г.	Накоплено на 1.01.2000 г.
ТОО "Богатырь Аксес Комир"	млн.м ³	561,106	11,126	574,232
ТОО "Разрез Северный"	млн.м ³	1243,000	15,536	1258,536
"Разрез Восточный" АО "ЕЭК"	млн.м ³	160,384	10,016	170,400
ТОО "АЭС СТ Экибастуз"	тыс.т	57621,4	845,8	58467,2
АО "ЭГРЭС-2"	тыс.т	6749,1	1460,8	8209,9
ТЭЦ ТОО "Богатырь Аксес Комир"	тыс.т	3858,985	243,419	4102,404
ТЭЦ АО "Алюминий Казахстана"	тыс.т	25671,7	915,0	26586,7
ТЭЦ-2	тыс.т	3186,347	188,272	3374,619
ТЭЦ-3	тыс.т	18204,11	619,676	18823,786
Электростанция АО "ЕЭК"	тыс.т	78627,818	2031,345	80659,163

Наличие золоотвалов ведет к загрязнению атмосферы, почвы, подземных вод. В результате неправильной эксплуатации золоотвалов,

происходит их пыление, что ведет к загрязнению воздушного бассейна. Содержание пыли в районах золоотвалов во много раз превышает ПДК. Также в городах Павлодаре и Экибастузе актуальна проблема подъема уровня грунтовых вод и их загрязнения в результате чрезмерного наращивания высоты золоотвалов. Так, высота действующего золоотвала Павлодарской ТЭЦ-3 достигает 18 м от уровня земли, что более чем на 10 м превышает проектное значение.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют об актуальности изыскания путей снижения отрицательного влияния твердых отходов предприятий угледобычи и энергетики на окружающую природную среду.

Одним из способов утилизации твердых отходов топливно-энергетического комплекса является их использование в качестве строительных материалов или сырья для их получения.

Кроме решений экологических проблем, этот путь позволяет улучшить технико-экономические показатели как предприятий, продуцентов отходов, так и предприятий, утилизирующих эти отходы. Экономическое значение проблемы использования вторичных материальных ресурсов состоит в том, что правильное ее решение позволяет:

- увеличить сырьевые ресурсы, восполнив недостаток природного сырья;
- предупредить потери больших площадей земель, в том числе ценных для сельскохозяйственного производства, занимаемых отвалами отходов и попутных продуктов, и тем самым избежать больших затрат на создание складов, хранилищ, отвалов;
- улучшить технико-экономические показатели работы предприятий, ибо во многих случаях использование попутных продуктов, отходов позволяет интенсифицировать технологический процесс или придать новые технологические и потребительские свойства продукции;
- снизить размеры экологических платежей и штрафов предприятий;
- уменьшить загрязнение окружающей среды вредными веществами, нарушающими экологическое равновесие.

Прежде чем перейти к обзору способов реализации использования в производстве строительных материалов твердых отходов рассмотрим подробно характеристику последних.

К отходам тепловой энергетики и угольной промышленности относятся каменноугольная зола, шлаки, сланцевая зола, шахтные горелые и негорелые породы, сланцевые смолы, нефтегазовый пек, торфяная зола.

В золах тепловых электростанций (ТЭС) содержится от 12 до 30% топлива, в отходах углеобогащения и угледобычи содержание горючего составляет 20...40%. Особенно эффективно использование углеродсодержащих отходов при производстве глиняного кирпича. Здесь достигаются три цели: снижение расходы топлива, увеличение пористости кирпича, что резко увеличивает его теплозащитные свойства, и снижение себестоимости.

На основе зол и шлаков тепловых электростанций можно выпускать более 15 видов строительных материалов (от кирпича до ситаллов) [2], отходы углеобогащения служат ценнейшим сырьем при выпуске

стенной керамики и пористых заполнителей [3]. К строительным материалам, полученным с использованием зол и шлаков ТЭС, относятся цемент, аглопорит и керамзит, кирпич керамический и силикатный, изделия из ячеистых бетонов, минераловатные теплоизоляционные материалы. Однако необходимо учитывать, что для изготовления многих видов строительных материалов, например цементов, можно использовать золы только определенных фракций, отобранные в циклонах и электрофильтрах при сухом золоудалении. Большое содержание топлива в золе (иногда до 20-30%) служит препятствием для изготовления керамзита, ячеистого бетона, силикатного кирпича. В то же время подобные золы крайне выгодно использовать в качестве сырьевой смеси для производства цемента, аглопорита, глиняного кирпича.

Отходы угледобычи и углеобогащения также могут найти более широкое применение в производстве строительных материалов, и, в первую очередь, строительной керамики, пористых заполнителей, цемента. С отходами добычи и обогащения углей теряется также большое количество топлива, которое является ценным органоминеральным сырьем для производства строительных материалов.

Золы и шлаки ТЭС образуются при сжигании антрацита, каменного и бурого угля, горючих сланцев и торфа. Зольность топлива зависит от количества содержащихся в нем минеральных примесей и составляет для угля 15-42%, для горючих сланцев 40-65%, для торфа 10-15% [4].

В процессе сжигания твердого топлива образуются следующие вторичные продукты:

- зола-унос - тонкодисперсный материал, образующийся из минеральной части сжигаемого топлива и улавливаемый из дымовых газов ТЭС специальными устройствами. Размер частиц золы-уноса колеблется от 3-5 до 100-150 мкм. Количество более крупных частиц обычно не превышает 10-15%. Средняя плотность золы-уноса составляет 2...2,5 г/м³, насыпная плотность - 0,5...0,8 г/см³;

- шлак-агрегированные и сплавившиеся частицы размеров от 0,15 до 30 мкм;

- золошлаковая смесь - механическая смесь золы-уноса и шлаков [5].

Минеральная часть твердого топлива обычно включает глинистые минералы, слюды, кварц, полевые шпаты, сульфиды железа, оксиды и гидроксиды железа, карбонаты кальция, магния и др. В процессе сжигания компоненты минеральной части изменяются, взаимодействуют друг с другом и образуют различные соединения, которые обуславливают образование зол и шлаков переменного химического и минерального состава в зависимости от температуры сжигания топлива и состава его минеральной части.

Глинистые минералы и слюды, содержащиеся в топливе, при сжигании последовательно дегидратируются (теряют воду) и аморфизируются, т.е. переходят из кристаллического состояния в аморфное. Аморфизация происходит в результате деформации и разрушения кристаллической решетки минерала при нагревании.

Изменение глинистых компонентов топлива при сжигании можно проследить на примере каолинита, как наиболее распространенного в

природе глинистого минерала. При нагревании каолинита ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) до $550 \dots 700^\circ\text{C}$ происходит его дегидратация до частично аморфизованного метакаолинита ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). При температуре $850 \dots 1050^\circ\text{C}$ происходит перестройка кристаллической решетки метакаолинита с частичным отщеплением γ - Al_2O_3 и образованием твердого раствора SiO_2 и Al_2O_3 . При температуре $900 \dots 1100^\circ\text{C}$ за счет взаимодействия ионов в твердой фазе кристаллизуются муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) и кристобалит (SiO_2). При дальнейшем повышении температуры начинается спекание, а затем и плавление аморфизованного глинистого вещества.

Зерна кварца, находящегося в топливе, при сжигании почти не изменяются. Происходит лишь их растрескивание и оплавление. Значительно сильнее оплавляются зерна полевых шпатов. Соединения железа в процессе сжигания топлива переходят в гематит или магнетит. Карбонаты кальция и магния диссоциируют с образованием CaO и MgO и т.д.

Органическая часть исходного топлива в процессе сжигания теряет летучие компоненты и переходит в полукокс (не спекшиеся частицы) с последующим окислением до CO и CO_2 . Из-за неравномерности температуры в топочном пространстве полнота этих превращений существенно различается и золы ТЭС могут содержать невыгоревшие органические остатки с различными свойствами.

Соотношение золы-уноса и шлаков определяется технологией сжигания топлива. В топках с твердым шлакоудалением в шлак переходит $10 \dots 20\%$ золы топлива, в топках с жидким шлакоудалением - $20 \dots 40\%$, в циклонных топках - $85 \dots 90\%$ [5].

Характерной особенностью золы-уноса является наличие в ней остатков топлива; в зависимости от вида угля и методов его сжигания количество остатков топлива в золе-уносе колеблется от долей процента до 20% и более. В топливных шлаках содержание остатков топлива не превышает 1% . Химический состав золы-уноса в значительной степени зависит от состава минеральной части топлива, а содержание в ней горючих веществ - от режима сжигания топлива на теплоэлектростанциях.

Различают золы пылевидного и слоевого сжигания. Первые образуются при более высокой температуре, содержат меньше несгоревшего топлива, имеют большую однородность химического состава, чем вторые.

Существует два основных способа удаления золы из бункеров золоуловителей: пневмозолоудаление (сухой) и гидрзолоудаление (мокрый) [2]. Простой и надежный гидравлический способ используют на подавляющем большинстве электростанций. Он позволяет перемещать золошлаковые отходы на расстояния $5 \dots 10$ км от электростанции и совмещать гидротранспортирование и грануляцию шлака. Недостаток этого способа - большой расход воды. Возможно и совместное и раздельное гидротранспортирование золы и шлака. На ТЭС в основном используется совместное гидротранспортирование, при котором удаляемая из котельных помещений золошлаковая смесь

гранулированным способом направляется на золоотвалы. Выбрасываемая жерла трубопровода шлакозольная пульпа распределяется по площади отвала неравномерно: более крупные частицы оседают ближе к месту выброса, а более мелкие уносятся дальше, образуя зольную зону отвала. Таким образом, получается различный гранулометрический состав шлакозольной смеси по площади отвала. Неоднородность по составу вызывает и некоторую неоднородность химического состава, что ухудшает свойства золошлаковых отходов, как сырья для производства строительных материалов, и затрудняет их использования.

Зола, удаляемые различными способами, обладают различными свойствами (активностью, влажностью, дисперсностью и др.), зависящими, главным образом, от режима охлаждения.

В настоящее время на большинстве тепловых электростанций применяют системы гидрозолоудаления. Осуществление пневматического золоудаления расширило бы возможность использования золы так, как потребители имели бы возможность получения тонкодисперсной золы в сухом виде.

Простейшим и достаточно эффективным способом усреднения гидроудаленных зол считается их многократная перевалка, например при погрузочно-разгрузочных работах при транспортировании золы. Большие осложнения производству приносят также колебания влажности золы. Возможно загрязнение отвальных зол посторонними включениями.

Этих недостатков лишены золы, отобранные пневматическим способом. Такой сухой способ в наилучшей степени удовлетворяет технологическим требованиям при использовании зол в производстве строительных материалов [2].

Зола различных видов топлива отличаются минералогическим и химическим составом, физико-механическими свойствами. Состав, строение и свойства зол и шлаков ТЭС зависят от состава минеральной части топлива, от режима его сжигания и теплотворной способности, от способа улавливания и удаления золы и шлака, от места их отбора.

Отходы добычи и обогащения углей разнообразны по свойствам, зависящим от минералогического состава и источника переработки.

При вскрытии полезной толщи месторождений образуются вскрышные породы, представленные преимущественно осадочными породами - конгломератами, глинами, аргиллитами, каолинами, суглинками, алевролитами, песками, гравием; реже изверженными, излившимися породами - диабазами и базальтами.

Шахтные породы образуются при разработке угольных месторождений подземным способом, когда из шахты извлекаются попутно "пустые" породы, представленные аргиллитами, песчаниками и другими осадочными породами, обычно содержащими уголь в небольших количествах.

На воздухе уголь и сера в таких отходах окисляется и порода самовозгорается, загрязняя воздушный бассейн. При оценке горелых, используемых в строительстве, считают что их водопоглощение в куске не должно превышать 5%, износ в барабане Девала - 15%, содержание

пылевидных частиц - 3% [6]. Горелые породы можно использовать при строительстве тротуаров, дорог внутриквартальных проездов, и планировке под промышленную застройку.

Породы обогащения образуются при обогащении углей на обогатительных фабриках. Представлены они также осадочными породами, содержащими обычно примеси угля. Гранулометрический состав отходов углеобогащения более стабилен по сравнению с шахтными породами. Отходы углеобогащения по крупности подразделяются на два главных вида - породу гравитационных процессов (более 1 мм) и породу флотации (менее 1 мм). Кроме того, порода гравитационного обогащения иногда подразделяется на крупную (более 25 мм), среднюю (13-25 мм) и мелкую (1-13 мм) [6].

По минералогическому составу шахтные породы и отходы углеобогащения схожи, так как их минеральная часть сложена преимущественно породами осадочного происхождения. Специфика минеральной части шахтных пород и отходов углеобогащения определяется вещественным составом пород, в которых залегают угольные пласты, и составом минерализованных пропластков, находящихся внутри них. В углях обычно присутствуют минералы следующих классов: силикаты, карбонаты, сульфиды, сульфаты, галогениды, фосфаты. Таким образом, по вещественному составу шахтные породы и отходы углеобогащения представляют собой многокомпонентную смесь из остаточного угля и различных минеральных соединений.

При изучении литологического состава пород углеобогащения, выяснилось, что аргиллиты и углистые аргиллиты преобладают в отходах углеобогащения по сравнению с другими типами пород. Основная масса аргиллитов состоит из глинистых минералов - гидрослюд, каолинита и частично хлорита. Подчиненное значение среди других пород, присутствующих в отходах углеобогащения, имеют алевролиты, песчаники и карбонатные породы. Отличительной особенностью шахтных пород и отходов углеобогащения является наличие в них остаточного угля, как правило, находящегося в сростках с минеральными компонентами.

Проведенные исследования характеристик твердых отходов предприятий ТЭК показали следующее:

Золошлаковые отходы ТЭС и вскрышные породы, образующиеся при угледобыче, по своим физико-химическим свойствам пригодны для применения в качестве сырья при производстве разнообразных строительных материалов, изделий и конструкций. Более того, их использование приводит к снижению энергоемкости и себестоимости производства, а так же к улучшению технических характеристик получаемой продукции.

- Целесообразность выбора способа применения конкретного вида отходов определяется технологическими особенностями продуцирующего его производства и индивидуальными геологическими характеристиками используемого при этом сырья.

- Химический состав большинства видов отходов предполагает возможность наличия в них токсичных, радиоактивных и канцерогенных веществ, поэтому для определения допустимых процентных соотношений сырьевых составов

необходим всесторонний анализ как используемого сырья, так и готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация о состоянии природной среды Павлодарской области в 2000 г. / Павлодарское областное управление экологии.
2. Данилович И.Ю., Сканави Н.А. Использование топливных шлаков и зол для производства строительных материалов. / М.: Высшая школа, 1988, 70 с.
3. Бурлаков Г.С. Основы технологии керамики и искусственных пористых заполнителей. / М.: Высшая школа, 1972, 424 с.
4. Долгоров А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов. Справочное пособие. / М.: Стройиздат, 1990, 455 с.
5. Грушевский А.Е. Использование отходов различных отраслей промышленности в технологии производства строительных материалов. / Белгород, 1982, 25 с.
6. Васильков С.Г., Образцов В.Н. Осаждение золы из зольной пульпы. / Техническая информация. Серия "Промышленность керамических стеновых материалов и пористых заполнителей". Вып.4. М.: ВНИИЭСМ, 1971, 15 с.

Резюме

Павлодар-Екібастұз аймағындағы ауыр өндірістік шығындардың жиналған қорын мүмкіндігінше утилизация жолымен жою қарастырылған. Өнеркәсіптік шығындардың қоршаған ортаға әсері экологиялық ықпал беруші аспект ретінде қаралып, оның келешектегі мүмкін болатын бақылаусыз жиналымдардың зардаптары көрсетілген.