

Табл. 3. Количественно-качественный состав топливных шлаков Приднепровской ТЭС

| Компонент | Содержание, вес, % |
|----------------|--------------------|
| Стекло | 60-70 |
| Муллит | 20-25 |
| Корунд | 5-10 |
| Ферросилиций | 2-3 |
| Карбид кремния | 1-2 |
| Углерод | 1-2 |

Таким образом, оперируя названными выше факторами контролирующими процесс минералообразования, технически возможно им управлять и направлять на преимущественную кристаллизацию в промышленных масштабах того или иного минерала, наиболее необходимого для экономики страны.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод о возможности концентрации на определенных ТЭС углей, минеральная часть которых обладала бы наиболее оптимальным химическим составом. Это позволит в итоге материализацию промышленного потенциала минеральной части сжигаемого топлива, защитить природную среду от вредного влияния шлаковых отходов и, наконец, значительно снизить себестоимость основной продукции (топлива и произведенной на его основе электроэнергии).

Библиографический список

1. Лавров Н.В., Розенфельд Э.И., Хаустович Г.П. Процессы горения топлива и защита окружающей среды. — М.: Металлургия, 1981. — 240 с.
2. Нетрадиционные ресурсы минерального сырья / А.А.Арбатов, А.С.Астахов, Н.П.Лаверов, М.В.Толкачев. — М.: Недра, 1988. — 253 с.
3. Резниченко П.Т., Чехов А.П. Охрана окружающей среды и использование отходов промышленности: Справочник. — Днепропетровск: Промінь, 1979. — 173 с.
4. Техногенные ресурсы минерального строительного сырья / Туманова Е.С, Цибизов А.Н., Блоха Н.Т. и др. — М.: Недра, 1991. — 208 с.

© Доброгорский Н.А., Сафронов И.Л., Михалоченок Д.Я., Толубец Д.В., 2004

УДК 553.042+553(477)

Докт. геол.-мин. наук ПАНОВ Б.С., канд. геол. наук ПАНОВ Ю.Б. (ДонНТУ)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2020 Г.

Перспективы устойчивого развития Донецкой области на период до 2020 г. определяются минерально-сырьевыми ресурсами региона, полноценное использование которых необходимо как в настоящее время, так и на перспективу. Известно, что экономика Донбасса, как и Украины, а также России является ресурсно-ориентированной [3]. Сложившаяся к настоящему времени ситуация в горно-геологической сфере деятельности в Донбассе, Украине и других государств СНГ объективно оценивается специалистами всех уровней как кризисная [1]. Ее основные признаки связаны с необеспеченностью большинства горнодобывающих предпри-

ятий разведанными запасами многих видов сырья, прекращению работ по созданию новых горнодобывающих мощностей в связи с резким сокращением объемов геологоразведочных работ. Отсюда отсутствие необходимого государственного резерва ведущих полезных ископаемых, особенно редких и других металлов, потребление которых является индикатором экономической безопасности и независимости.

Доминирующие в Донецкой области угольная, металлургическая, машиностроительная, химическая отрасли тяжелой промышленности, электроэнергетика, коксохимия, строительная индустрия и другие на 95–100% зависят от угля, железных руд, известняка, доломита, других видов минерального сырья, которыми богаты недра нашего края. Геологами выявлено в Донецкой области 834 месторождения свыше 50 видов минерального сырья, используемых современной промышленностью и сельским хозяйством. Суммарная его стоимость по ценам мирового рынка сырья составляет около 3 триллионов долларов США. Однако используется оно далеко не полностью, т.к. разрабатывается мене половины этих месторождений. Поэтому в 2000 г. в Донецкую область завезено только угля и железных руд более, чем на 2 млн. долларов из других регионов, а также стран ближнего и дальнего зарубежья. Сохранение этой тенденции импорта различных видов минерального сырья промышленные залежи которого имеются в Донецкой области, неизбежно деформируют ее развитие и приводят к нарастанию минерально-сырьевого кризиса, более тяжелого по своим последствиям, чем его другие виды кризисов — политические, экономические или экологические. В его основе лежит нерациональное, непродуманное использование минеральных ресурсов.

Так, в области открыты и разведаны геологами в 60-е годы легкообогатимые пироксен-магнетитовые железные руды Мариупольского и Куksунгурского месторождений Приазовья с запасами около 1 млрд.т. Из них по данным технологических исследований можно получить не только высококачественные концентраты с содержанием железа 68–70%, что не уступает лучшим в мире шведским железорудным концентратам, но и магнетитовый суперконцентрат. В нем железа содержится 71,4%, а кремнезема 0,24–0,27% и он пригоден для порошковой металлургии — нового прогрессивного направления этой отрасли народного хозяйства. Две крутопадающие пачки железорудных кварцитов суммарной мощностью до 100–130 м с содержанием 30–40% магнетита протягиваются в широтном направлении на 30–40 км с перерывами. Они могут разрабатываться открытым способом и быть надежной сырьевой базой металлургических заводов Донецкой области, заменив привозные криворожские железорудные концентраты с содержанием железа до 60–65%. Необходимо отметить, что по сообщению печати и радио к концу 2003 г. намечено введение в промышленную эксплуатацию Куksунгурского месторождения железных руд. Предусмотрена разработка открытым способом железистых кварцитов с содержанием железа до 30%. После магнитной и гидросепарации в концентрате содержание железа будет доведено до 70%. Это во многом решит вопрос о создании собственной железорудной базы в Донецкой области.

Особо следует подчеркнуть роль редких металлов и редких земель в рациональном использовании минеральных ресурсов, которыми богат юг нашей области. Уместно вспомнить, что еще в 30-е годы XX в. академик А.Е.Ферсман назвал их «витаминами промышленности». В последующее время доказана эффективность использования редкометалльно-редкоземельной продукции в ряде областей военной и гражданской техники, особенно ракетной авиакосмической, атомной, автомобильной, нефтехимической и других. Главным поставщиком в мире редких земель является месторождение Байюнь-Обо в КНР, где добыча оксидов редких земель состави-

ла 85,6 тыс.т в 2000 г. [2]. Мировая потребность в них в 2004 г. составит 100 тыс.т суммарной стоимостью 1,2 млрд. долларов США. В Донецкой области геологи Приазовской ГРЭ недавно открыли крупнейшее в Европе комплексное редкоземельно-редкометальное Азовское месторождение, содержащее в больших промышленных масштабах цирконий и редкие земли. В Приазовье известно также Октябрьское (Мариупольское) месторождение циркония и ниобия, из руд которого на Донецком химико-металлургическом заводе было налажено производство металлического циркония и ниобия, являющихся редкими металлами. За рубежом непрерывный рост их производства и потребления составляет 4–5% ежегодно, и в этом отношении Украина и Донецкая область далеко — на 25–30 и более лет отстают от передовых зарубежных стран. Иллюстрацией может, например, служить редкий металл ниобий как легирующая добавка в сталь и изделия из них, включая трубы большого диаметра для нефте- и газопроводов, стальные конструкции и автомобилестроение. Общемировой уровень потребления ниобия в 2001 г. составил 73,7 млн. фунтов или около 30 тыс.т оксида ниобия. Цена 1 кг металла в слитках составляет от 60 до 70 \$/кг [4]. В России в 2000 г. было произведено всего 600 т этого металла, в Украине доступных данных об этом нет. Темпы применения ниобия в сталях в качестве легирующей добавки превысили темпы потребления самой стали в 2 и более раза. Среднее потребление феррониобия в пересчете на 1 т производимой в мире стали составляет более 32 г/т, а в передовых странах Запада и Востока 52–89 г/т, так что доля феррониобия производимого в мире, составляла в 2000 г. 45 млн. фунтов [1]. В г.Харцызке Донецкой области расположен один из крупнейших в Украине и мире трубный завод (до 90% продукции которого идет на экспорт в Россию). Здесь изготавливают, в том числе, так называемые многослойные трубы конструкции академика Б.Патона, которые хорошо держат давление, но не обладают необходимой устойчивостью к коррозии, так что они недолговечны. Результат — участившиеся катастрофы на нефте- и газопроводах. Иное дело трубы, изготовленные из стали с добавкой ниобия. Такую сталь в Харцызск поставляют мариупольские «Азовсталь» и завод им.Ильича. Однако этот ниобий не приазовский, промышленное применение которого могло бы быть экономически весьма выгодным. А пока трубы большого диаметра для нефте- и газопроводов России, легированные феррониобием, поставляют также Германия, Италия, и даже Япония, не имеющая своей железорудной базы и месторождений ниобия [1].

Подавляющая часть мировых запасов ниобия (99%) приходится на магматогенные месторождения, связанные со щелочными породами, особенно карбонатитами. Если содержание ниобия в рудах составляет 0,1%, то оно уже считается промышленным [4]. Известно, что в коре выветривания крупнейшего в мире карбонатитового месторождения Араша в Бразилии содержится 2,5% этого металла в 400 млн.т руды. В комплексных рудах Октябрьского месторождения в Приазовье только разведанные буровыми работами запасы циркон-ниобиевых руд балки Мазуровой составляют 200 млн.т, что в пересчете на ниобий (Nb_2O_5 0,14%) дает его количество не менее 20 тыс.т. При годовой потребности Донецкой области около 100 т ниобия для производства феррониобия запасы указанного месторождения надолго обеспечат феррониобием металлургию и другие отрасли производства нашего региона и Украины.

Необходимым компонентом нерудного сырья в черной металлургии является плавиковый шпат или флюорит CaF_2 , применяемый в качестве флюса. Это дефицитное (в Украине нет разрабатываемых его месторождений) валютное сырье может быть заменено минералом ставролитом. В 80–90-х годах XX в. исследованиями ин-

ституты ДонНИИчермет, ДонНИГРИ (г.Донецк), Макеевского, Криворожского и других металлургических заводов Украины показано, что эффективным заменителем традиционно применяемого в черной металлургии плавикового шпата является минерал ставролит. Ставролитовый концентрат является экологически чистым, не содержит соединений, выделяющих в процессе плавки токсичные вещества, негигроскопичен, имеет ровный гранулометрический состав. Потребность в ставролитовом концентрате как высокоэффективном заменителе плавикового шпата составляет около 250–300 тыс.т в год только для предприятий металлургии Украины. Поэтому для широкого практического применения нового разжижителя шлаков необходимо создание надежной сырьевой базы ставролитового сырья.

Работами кафедры «ПИ и ЭГ» ДонНТУ совместно с Приазовской геологоразведочной экспедицией выявлено и предварительно разведано крупное Осипенковское месторождение ставролитовых руд в долине реки Берды Запорожской области. Запасы месторождения оцениваются в 150 млн.т при среднем содержании ставролита в руде около 15%. Технологическими исследованиями доказано, что из руд Осипенковского месторождения можно получить 90% ставролитового концентрата, а также попутно гранатовый, биотитовый, кварцевый и полевошпатовый концентраты. Экономически эффективная замена плавикового шпата ставролитом в крупных масштабах будет способствовать улучшению глобальной экологической обстановки и сохранения озонового слоя Земли.

На юге Донецкой области имеются крупные месторождения ценных декоративных и облицовочных камней с широкой цветовой гаммой, в том числе Стрелецкое и Староласпинское месторождения черного граносиенита с запасами 6 млн.м³, месторождение розового гранита (5,8 млн.м³), в пос.Мирный, Первомайское месторождение мрамора и кальцифира (2,7 млн.м³) и другие. Следует отметить, что Украина и наша область завозят мрамор из Греции и других стран на значительную сумму при соотношении 1:28, т.е. на одну часть украинского мрамора приходится 28 частей привозного. Стоимость 1 м³ гранита на мировом рынке составляла 428 \$ в 1998 г., а Украина продает его намного дешевле. Экспортные возможности Украины — до 100 тыс.м³ гранита, мы же вывозим его от 3–5 до 14 тыс.м³, причем Донецкая область практически не участвует в этом. Не налажена добыча в нашей области мрамора и мраморизованных известняков, а ведь имеется Стыльское месторождение черных мраморизованных известняков, детально разведанное геологами в долине реки Сухой Волновахи. Они находятся в благоприятных для разработки условиях, рядом с асфальтной дорогой на Стылу. На главном участке до глубины 50 м разведано по промышленным категориям 95 тыс.м³ мраморизованных известняков, отвечающих требованиям ГОСТа для производства облицовочных изделий из природного камня. Зброшено месторождение красивого декоративного красного известняка у с.Христище вблизи г.Славянска (карьер превращен в свалку).

Очень актуальна проблема утилизации промышленных отходов. Разработки кафедры «ПИ и ЭГ» ДонНТУ показывают, что породы терриконов (глинистые сланцы, аргиллиты) могут быть использованы для производства строительного кирпича марки 75 и 100. Имеется мировой опыт использования глинистых пород терриконов, хвостов обогащения угля для производства глинозема. Опыт Франции, Польши и других стран показывает возможность получения глинозема не из бокситов, где его 26% и более, а из глинистых пород. Результаты анализов сланцев из терриконов г.Донецка и отходов углеобогащения показывают содержания Al₂O₃ 28–29% и выше. В связи с этим возникает настоятельная необходимость всестороннего изучения терриконов Донецкой области, начиная с Донецко-Макеевского промышленного рай-

она, с целью их практического использования. При этом решается не только экономическая, но и экологическая задача по улучшению состояния окружающей среды, а при переработке терриконов освобождаются дополнительные площади для сельскохозяйственного производства, жилищного и промышленного строительства.

Находки многочисленных мелких зерен алмаза в Донбассе известны с 1965 г. Среди них наибольший интерес представляют два хорошо сохранившихся кристалла: бесцветный ромбический двенадцатигранник размером 1,5x1,25 мм и октаэдр несколько большей величины (1,5x1,5 мм), обнаруженных среди песков и галечников древнечетвертичного возраста в месте слияния рек Крынки и Миуса.

Изучение этих и других находок алмаза в Донецком бассейне, а также прилегающей части Приазовья, показало, что они вымыты современными речными потоками из каменноугольных и пермотриасовых отложений Донбасса. Одним из главных источников сноса обломочного материала в интенсивно прогибавшуюся впадину Донецкого бассейна в карбоне и перми являлся более стабильный Приазовский массив, о чем свидетельствуют находки валунов нефелинового сиенита с цирконом и других кристаллических пород в угленосных толщах Донбасса. Очевидно, коренными источниками указанных алмазов являлись размывавшиеся в пределах Приазовского кристаллического массива кимберлиты девонского возраста. Геологами Приазовской ГРЭ в 1990–1992 гг. они были выявлены. Эти первые в Украине кимберлитовые тела в коренном залегании представлены 4 трубками и 2 сопровождающими их дайками.

Кафедрой «Полезные ископаемые и экологическая геология» Донецкого национального технического университета предложен способ достоверного выявления перспективных объектов на основании изучения элементов-примесей в индикаторных минералах кимберлитов (пиропсах, хромшпинелидах, пикроильменитах). Широкое сравнение кимберлитовых тел Приазовья с алмазоносными породами Якутии, ЮАР, КНР и других стран, выявило много сходного в их геолого-минералогических и геохимических особенностях, что, в сочетании с общегеологическими сведениями позволяет рассматривать Приазовский блок Украинского щита как новую потенциально алмазоносную область Восточно-Европейской алмазоносной провинции. Дальнейшие углубленные исследования с помощью данного метода уже известных, а также поиски новых кимберлитовых тел в этом регионе, не только целесообразны, но и необходимы.

Библиографический список

1. **Мелентьев Г.Б.** Ресурсно-экологические приоритеты развития горно-геологической отрасли и прикладной науки (обзор). Экология промышленного производства. — М., ФГУП «ВИМИ», 2002. — Вып.2. — С. 30–43.
2. **Панов Б.С., Алехин В.И.** Уникальное редкоземельное месторождение Байюнь-Обо // Изв. ВУЗов, геология и разведка, 2003. — № 4. — С. 42–45.
3. **Путин В.В.** Стратегия развития минерально-сырьевой базы России // Записки Горного института. — Л.: ЛОРАН, 1999. — Т. 144(1).
4. **Солодов Н.А.** Редкие металлы / В учебнике «Месторождения металлических полезных ископаемых» // Авторы В.В.Адонин, В.Е.Бойцов, В.М.Григорьев и др. — М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. — С. 158–197.

© Панов Б.С., Панов Ю.Б., 2004