

А. А. Лысенко, канд. геол. наук, заведующий отделом (УкрГГРИ)

ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА И НАУЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОГНЕУПОРНЫХ И ТУГОПЛАВКИХ ГЛИН

Огнеупорные и тугоплавкие глины широко развиты на территории Украины и активно разрабатываются. Месторождения этого сырья имеют свои характерные черты и особенности, которые должны быть учтены при проведении мониторинга и научного сопровождения недропользования. Дальнейшая эксплуатация этих объектов при условии выполнения комплекса природоохранных мер не приведет к существенному ухудшению сложившейся экологической ситуации.

Ключевые слова: мониторинг, научное сопровождение, огнеупорные глины, добыча полезных ископаемых, охрана окружающей среды.

Вступление

Украина имеет огромные запасы огнеупорных и тугоплавких глин (ОТГ), сосредоточенных в пределах Донецкой складчатой области, Днепровско-Донецкой впадины, Украинского щита (рисунок). Разведано и предварительно оценено более 20 месторождений и несколько участков. Общие балансовые запасы составляют около 850 млн т [4]. Это полезное ископаемое полностью обеспечивает потребности страны и является важной составной частью экспорта минерального сырья.

Основной район развития ОТГ находится в северо-западной части Донбасса, где разведано 11 месторождений (около 37 % разведанных запасов Украины), из которых девять разрабатываются (95,5 % добычи в Украине) [4]. В первую очередь добываются высококачественные глины, поэтому, не смотря на высокую степень обеспеченности этим видом полезного ископаемого, запасы высококачественных глин на наиболее крупных месторождениях (Часовоярское, Новоселицкое) истощаются, снижается их сортность, усложняются условия разработ-

ки месторождений [1], увеличивается глубина карьеров, возрастает себестоимость добычи. На экономическую эффективность работы добывающих предприятий влияют и другие факторы: геологические особенности объектов, гидрогеологические условия, методы рекультивации отработанных участков месторождений и др.

Эти особенности определяют специфику работ на каждом из объектов и соответственно должны учитываться аккредитованными специализированными предприятиями, поскольку мониторингом и научным сопровождением недропользования (МНСН) предусматривается, в конечном итоге, разработка научно обоснованных рекомендаций по оптимизации и эффективности добычи полезных ископаемых [5, 6], повышению полноты их извлечения из недр.

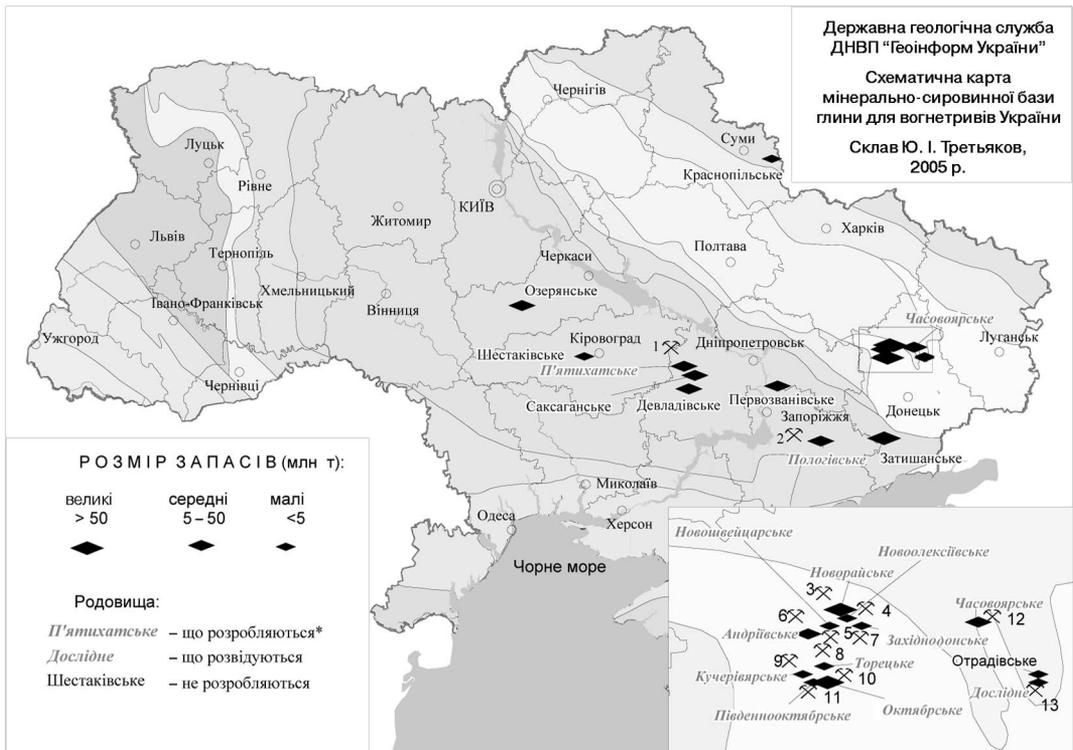
Учет особенностей месторождений при проведении мониторинговых исследований

Месторождения ОТГ Донбасса относятся, согласно требований “Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресур-

сів корисних копалин державного фонду надр до родовищ глинистих порід” (ГКЗ України, 2004), к об’єктам складного геологічного строення (група 2) с невідержанними кількісними і якісними параметрами полезного ископаемого [2]. Эти об’єкти займають, як правило, більші площі (перві сотні гектарів). Для изучення глин використовують значительні об’єми бурення (сотні

скважин). Это нужно учитывать при составлении программ и планов мониторинга и научного сопровождения.

В разрезе продуктивной толщи месторождений обычно встречается несколько пластов огнеупорных и тугоплавких глин (фото 1), разделенных пропластками или линзами песков, запесоченных глин и так называемых “некондиционных” (марка НК) глин. Мощности глин и других по-



* ⚡ Підприємства з видобутку глин для вогнетривів:

1. ТОВ “Нерудметали”.
2. ЗАТ “Мінерал”.
3. ВАТ “Дружківське”.
4. ЗАТ “Південь”.
5. ЗАТ “Південнооктябрське”.
6. Андрійський кар’єр.
7. ЗАТ “Керампром”.
8. ТОВ “Донкерампромсировина”.
9. ЗАТ “Глини Донбасу”.
10. ЗАТ “Вогнетривнеруд”.
11. ВАТ “Часовоярський вогнетривкий комбінат”.
12. ТОВ “Рутекс-Керам”.

Рисунок. Схематическая карта минерально-сырьевой базы огнеупорных глин Украины
По данным Ю. И. Третякова, ГНПП “Геоинформ Украины”, 2005 г.

род не выдержанные. Поэтому качество добываемого сырья постоянно должно контролироваться соблюдением утвержденных кондиций, от которого зависит эффективность работы добывающего предприятия. В процессе добычи глин, в случае изменения условий их залегания или качества сырья, может понадобиться корректировка кондиций или геолого-экономическая переоценка объекта. В связи с этим специализированные предприятия, проводящие МНСН, должны также уделять внимание качеству добываемого сырья, при необходимости инициировать работы по корректировке кондиций или геолого-экономической переоценке объекта, оказывать консультативную и методическую помощь в их выполнении и, по возможности, принимать в них непосредственное участие на договорной основе.

На каждом из разведанных или разрабатываемых месторождений статистически выделяется по несколько марок глин, которые отличаются качественными характеристиками. Пространственно они не геометризуются. Их количество оценивается и в дальнейшем учитывается статистическим методом. Поэтому предусмотрена селективная разработка отдельных марок глин.

На многих объектах ОТГ Донбасса, помимо кондиционных глин (фото 2), развиты также “некондиционные” глины, которые не удовлетворяют техническим условиям, предъявляемым к ОТГ, но отвечают требованиям ОСТ-21-78-88 “Сырье глинистое (горные породы) для производства керамических кирпича и камней. Технические требования. Методы испытаний”. Согласно ст. 50 “Кодексу України про надра” [3] на объектах, где проводит-



Фото 1. Карьер Опытного месторождения в Артемовском районе Донецкой области (южная стенка)

ся добыча полезных ископаемых, должны быть предусмотрены складирование, охрана и учет тех видов минерального сырья, которые временно не используются, но в будущем могут быть востребованы. Так, на Опытном месторождении ОТГ, которое находится на территории Артемовского и Константиновского районов Донецкой области, “некондиционные” глины складировались в отработанном пространстве карьера (фото 3). В результате предприятие не занимает дополнительные земельные площади для складирования и хранения этих глин.

Соответственно задача организации, проводящей МНСН, состоит не только в контроле за исполнением ст. 50 Кодекса, но и в выработке рекомендаций по оптимальному размещению минерального сырья, которое в настоящее время не используется, но в будущем может иметь спрос.

Залежи полезного ископаемого на всех месторождениях ОТГ перекрыты чехлом рыхлых отложений (фото 4) мощностью от первых метров до 50–60 м. Увеличение мощности чехла влечет за собой закономерное углубление карьеров и расширение их площади, увеличение количества уступов, возрастание объемов вскрышных работ. При проверке выполнения условий недропользования необходимо контролировать соответствие высоты, количества уступов, углов их наклона проектным расчетам. Ширина берм между уступами должна соответствовать проектным параметрам для безопасного ведения добычных работ и исключения засорения полезного ископаемого вышележащими породами.

Перекрывающая толща, в соответствии с существующими требованиями, должна быть изучена комплексно с целью выявления возможных попутных по-



Фото 2. Добытая огнеупорная глина Торецкого месторождения, Добропольский район Донецкой области



Фото 3. Складирование “некондиционных” глин (марка НК) в отработанном пространстве карьера Опытного месторождения



Фото 4. Вскрышные работы на Опытном месторождении

лезных компонентов. Специализированные предприятия, выполняющие МНСН, должны помочь недропользователю в выделении потенциально благоприятных пород, которые могут оказаться определенным видом полезного ископаемого и подготовить научно обоснованные рекомендации по дальнейшему их изучению.

Большинство месторождений ОТГ Донецкого региона характеризуется простыми гидрогеологическими и горно-техническими условиями, благоприятными для открытой разработки карьерами. Однако, в ходе их эксплуатации могут выявиться участки осложнений. Например, на Опытном месторождении на участке добычных работ 2012 г. в западном борту карьера был вскрыт водоносный горизонт в песках, залегающих непосредственно над продуктивной толщей. Происходил размыв этих песков (фото 5), проявля-

лись оползневые явления, значительно усложнились условия добычи полезного ископаемого. В рамках мониторинга и научного сопровождения недропользователю было предложено провести комплексные исследования для разработки программы снижения водопритоков в добычные участки месторождения с использованием дренажных скважин.

При промышленной разработке месторождений, в т. ч. ОТГ, обычно проводится их геологическое доизучение – эксплуатационная разведка, которая должна выполняться в соответствии с инструктивными требованиями ГКЗ Украины [2]. При этом производится сопоставление данных эксплуатации месторождения и проведенных ранее разведочных работ – условий залегания полезного ископаемого, морфологии залежей, их сплошности, мощности и протяженности, изменчивости качества.



Фото 5. Размыв песков, залегающих непосредственно над полезным ископаемым, в западной стенке карьера Опытного месторождения

В результате недропользователь получает необходимую информацию, которую использует для оперативной корректировки планирования добычных работ и регулирования качества извлекаемого полезного ископаемого. Участие специализированных организаций в этой работе может заключаться в разработке рекомендаций для определения рациональных объемов разведки, уточнения оптимальной плотности разведочной сети, выбора методики обработки и анализа фактических данных.

Одной из серьезных проблем, с которой сталкиваются предприятия в процессе разработки месторождения – это неизбежные эксплуатационные потери полезного ископаемого. При извлечении из недр происходит также его частичное засорение вмещающими или вышележающими породами (фото 6). Величины потерь и засорения планируются еще на стадии проектирования добывающего

предприятия и корректируются в процессе эксплуатации объекта. Важной задачей является не только максимально точный прогноз и расчет плановых потерь полезного ископаемого, но и определение путей их снижения. В эти исследования могут включаться также специализированные предприятия.

Усложняющим фактором при разработке глини является то, что на границе многих месторождений или в их пределах расположены капитальные сооружения и коммуникации (автомобильные и железные дороги, ЛЭП, газопроводы и др.), требующие соблюдения охранных зон. Часто месторождения ОТГ имеют между собой общие границы. Поэтому в процессе мониторинговых исследований следует обращать особое внимание на изучение актов земельных и горных отводов, на контроль соблюдения границ специальных разрешений и утвержденных охранных зон.



Фото 6. Размыв и оползание уступов Северо-Западного карьера Торецкого месторождения в период временной приостановки работ

Большая часть объектов находится на пахотных землях. В связи с этим важной частью природоохранного комплекса является рекультивация нарушенных земель. Обычно при разработке месторождений ОТГ проводятся сельскохозяйственный и лесной виды рекультивации. Карьеры засыпаются вскрышными породами с сохранением последовательности их природного наложения (фото 7). Чернозем, который после проведения вскрышных работ хранился в отдельных буртах (фото 8), наносится равномерным слоем мощностью 0,5–0,7 м. Рекультивация производится одновременно с добычными работами. В результате на месте карьеров образуются практически горизонтальные участки, пригодные для сельскохозяйственного использования, а пологие откосы бортовых частей карьеров – для лесонасаждения.

Существует и другой альтернативный вариант – водная рекультивация отрабо-

ванных карьеров, что особенно важно для Донбасса и Приазовья, где ощущаются проблемы водообеспечения. При проведении открытых горных работ образуются глубокие котлованы объемом до десятков миллионов кубических метров (А. В. Шейко, 2006). Наполнение их водой помогло бы частично решить водную проблему, в первую очередь для орошения сельскохозяйственных земель. Примерами являются Анадольский гранитный карьер (фото 9) и Михайловский гипсовый карьер, отработанное пространство которых заполнено водой. Аналогичное решение предусмотрено проектом разработки Нырковского гипсового месторождения (А. В. Шейко, 2006). Для оценки целесообразности водной рекультивации необходима разработка специальных технико-экономических обоснований (ТЭО). В этом плане специалистами аккредитованных геологических предприятий могут быть подготовлены конкретные предло-



Фото 7. Рекультивация отработанной части карьера Опытного месторождения с укладкой вскрышных пород в природной последовательности



Фото 8. Бурт чернозема, подготовленный для укладки на участке рекультивации



Фото 9. Отработанный Анадольский гранитный карьер в Донецкой области

жения и рекомендации. Возможно также их непосредственное участие в разработке ТЭО на основе отдельных договоров, выходящих за рамки МНСН.

Важнейшей задачей мониторинга и научного сопровождения недропользования является контроль за выполнением мероприятий по минимизации влияния разработки месторождений на состояние окружающей природной среды [5]. Промышленная добыча огнеупорных и тугоплавких глин сопровождается такими основными негативными факторами:

- запылением воздушного бассейна при экскавации пород вскрыши (фото 10) и перемещении их в отвалы, при погрузке продукции (сухой глины) для отправки потребителям;

- задымлением атмосферы отработанными газами автотранспорта и механизмов, работающих на дизельном топливе (фото 11);

- шумом работающих машин, механизмов и технологического оборудования;

- изменением режима подземных вод;
- сбросом в речную сеть карьерных вод;
- развитием оползневых явлений в стенках карьеров и отвалах.

Для снижения уровня негативного воздействия на окружающую среду и создание нормальных санитарно-гигиенических условий работы в карьерах необходимо предусмотреть:

- орошение автодорог и мест погрузки и выгрузки пород;

- оснащение машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания оборудованием для очистки выхлопных газов;

- мероприятия по обеспечению устойчивости бортов карьеров и оборудованию предохранительных берм, постоянные маркшейдерские наблюдения за устойчивостью карьеров и отвалов;

- гидрогеологические наблюдения за состоянием подземных вод в районе карьеров и отвалов;

- контроль химического состава вод, сбрасываемых в речную сеть;



Фото 10. Запыление воздушного бассейна при экскавации вскрышных пород Опытного месторождения

– использование карьерных вод для производственных потребностей предприятия;

– организованный сбор и утилизацию промышленно-технологических отходов, образующихся в результате плановой деятельности предприятия.

При проектировании горнодобывающих предприятий одной из обязательных процедур должна быть оценка воздействия разработки полезного ископаемого на окружающую среду (ОВОС), которая является составной частью рабочего проекта. Рабочими проектами предусматриваются также комплексы мероприятий по защите окружающей среды, снижению уровня негативных факторов в процессе добычи ОТГ. Многолетний опыт показывает, что эксплуатация месторождений огнеупорных и тугоплавких глин Донбасса в целом не оказывает существенного (сверхнормативного) воздействия на уже существующее состояние экологической системы. Соблюдение запланированных природоохранных мероприятий позволит

и в будущем не допустить ухудшения экологической ситуации в районе действующих горнодобывающих предприятий.

Выводы

Месторождения огнеупорных и тугоплавких глин Донбасса характеризуются сложным геологическим строением, наличием нескольких слоев полезного ископаемого, разделенных между собой пропластками и линзами песков, запесоченных и “некондиционных глин”. Количественные и качественные характеристики полезного ископаемого невыдержанные. Огнеупорные и тугоплавкие глины, как правило, перекрыты достаточно мощным чехлом рыхлых осадочных отложений. Объекты разработки расположены в зоне развитого земледелия, что приводит к необходимости выполнения рекультивации нарушенных земель. Эти и другие особенности месторождений ОТГ должны учитываться при проведении мониторинга и научного сопровождения недропользования.



Фото 11. Задымление атмосферы в результате работы машин при разработке глин Опытного месторождения

Промышленная эксплуатация этих объектов неизбежно сопровождается рядом факторов, негативно влияющих на окружающую природную среду. На месторождениях, где проводится добыча ОТГ, выполнена оценка воздействия горнодобывающих предприятий на окружающую среду, разработаны мероприятия по ее защите. При условии выполнения комплекса природоохранных мер дальнейшая эксплуатация месторождений огнеупорных и тугоплавких глин Донбасса не ухудшит состояние экологической системы и не приведет к усилению негативного воздействия на нее в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. Закон України від 21.04.2011 р. № 3268-VI. <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3268-17>.

2. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ глинистих порід. ДКЗ України. Київ, 2004. 61 с.

3. Кодекс України про надра//Постанова ВР № 133/94-ВР від 27.07.1994. Електронний ресурс: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/133/94-вр>.

4. Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины. Том II. Неметаллические полезные ископаемые/Гурский Д. С., Есипчук К. Е., Калинин В. И. и др. Киев-Львов: Изд-во "Центр Европы", 2006. 552 с.

5. Методичні рекомендації з проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування. Держгеонадр України. Затверджені 01.08.2012.

6. Положення про проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування//Міністерство екології та природних ресурсів України, наказ від 11.03.2013. № 96. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0500-13#n13>.

Рукопис отримано 13.01.2014.

О. А. Лисенко

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ І НАУКОВОГО СУПРОВОДУ ПРОМИСЛОВОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ВОГНЕТРИВКИХ І ТУГОПЛАВКИХ ГЛИН

Вогнетривкі і тугоплавкі глини дуже поширені на території України та активно розробляються. Родовища цієї сировини мають свої характерні риси та особливості, які треба враховувати під час проведення моніторингу і наукового супроводження надрокористування. Подальша експлуатація цих об'єктів за умови виконання комплексу природоохоронних заходів не призведе до суттєвого погіршення екологічної ситуації, яка склалася.

Ключові слова: моніторинг, наукове супроводження, вогнетривкі глини, видобування корисних копалин, охорона навколишнього середовища.

O. A. Lysenko

FEATURES OF MONITORING AND SCIENTIFIC SUPPORT OF FIREPROOF AND REFRACTORY CLAYS INDUSTRIAL MINING

Fireproof and refractory clays are widespread in Ukraine and actively mined. Deposits of this material have their own characteristics and features that should be taken into account during monitoring and scientific support for subsurface use. Further operation of these objects when performing of environmental protection measures will not lead to a significant deterioration of the current environmental situation.

Keywords: monitoring, scientific accompaniment, fire-clay, booty of minerals, ecological state of environment.