

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ, НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**V РЕГІОНАЛЬНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ»
(6 грудня 2012 року, м. Донецьк, Україна)**

ЗБІРКА ДОПОВІДЕЙ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

Донецьк, ДонНТУ – 2012

УДК 622.261

Збірка доповідей V регіональної конференції «Комплексне використання природних ресурсів» (6 грудня 2012 р.) – Донецьк: ДонНТУ, – 2012. – 132 с.

Збірка містить доповіді студентів та аспірантів, в яких висвітлюються питання розробки та впровадження технологій з комплексного використання надр; очистки стічних вод; знешкодження відходів; раціонального використання природних ресурсів; управлінські та соціально-економічні аспекти ефективного природокористування та екологічної безпеки.

Редакційна колегія:

к.н.д.у. , доц. Шафоростова М.М.

Адреса: Україна, 83000, м. Донецьк, вул. Артема, 58, ДонНТУ, 1-й
учбовий корпус, к. 1.211, тел. (062) 301-07-17, факс: (062) 301-81-80

E-mail: eco@mine.dgtu.donetsk.ua

© *Донецький національний технічний університет, 2012*

ЗМІСТ

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ В МЕЖАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ Срофеева К.О., <u>Фурман О.В.</u>	6
ПРИЧИНЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ УКРАИНЫ Зеленов Ю.В., Бията Ю.И., <u>Артамонов В.Н.</u>	8
ОЦІНКА ПРИРОДО-ОХОРОННИХ ЦІННОСТЕЙ РАЙОННИХ СХЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Козир А.Ю., <u>Блакберн А.А.</u>	11
ЗНИЖЕННЯ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ СОРТОПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ВАТ «ДОНЕЦЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД» Долгий О.О., <u>Темнохуд В.А.</u>	14
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРЕЛЫХ ПОРОД ШАХТНЫХ ОТВАЛОВ Васильев С., <u>Шафоростова М.Н.</u>	16
ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА Лебедеко Е.Э., <u>Артамонов В.Н.</u>	20
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТАВРОЛИТА И ГРАНАТА В ПРОДУКТИВНЫХ ЗАЛЕЖАХ ОСИПЕНКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОТРАБОТКИ Микитюк М.А., <u>Алехин В.И.</u>	23
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСЕТИ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ Смакоуз Н.А., <u>Артамонов В.Н.</u>	28
АККУМУЛЯТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Рипной Е.О., <u>Выборов С.Г.</u>	31
РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «НОВОГРОДОВСКАЯ 1-3» Павленко А.И., <u>Завьялова Е.Л.</u>	36
ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ДП «ШАХТА ІМ. КАЛІНІНА», ЩО ГОРИТЬ, НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ Ницюк І. І., <u>Зав'ялова О. Л.</u>	39
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ В ДУГОВЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧАХ Ткаченко С.В., <u>Мищенко И.М.</u>	45
К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ШАХТНЫХ ВОД Топчий Д.С., Сидоренко Е.А., Протасов А., <u>Лунева О.В.</u>	48

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОПРОВОДЯЩИХ АНКЕРОВ Шипика А.С., Скринецкая И.В., <u>Завьялова Е.Л.</u>	52
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ Бардакова Е.А., <u>Шафоростова М.Н.</u>	56
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ РИСКОВ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ Копылов С.Д., <u>Шафоростова М.Н.</u>	58
РАЦІОНАЛЬНОМУ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОГЕННИХ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН» Коробейникова О.О., <u>Артамонов В.М.</u>	63
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВИХ СПОСОБІВ ГАСІННЯ РОЗВИНУТИХ ПІДЗЕМНИХ ПОЖЕЖ У ВАЖКОДОСТУПНИХ МІСЦЯХ Волинець К.В., <u>Зав'ялова О.Л.</u>	66
ПРОБЛЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА И ЕГО ПЕРЕРАБОТКА Буряк А.С., Жалдак О.В., <u>Романова В.Ю.</u>	70
УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Каштальян Г.В., <u>Качура В.В.</u>	74
ОЦІНКА РАДІОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ СМТ. ДОНСЬКЕ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ Тасбаш Д.Є., <u>Булавін О.В.</u>	78
ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА СИСТЕМ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ВИЩОГО РАНГУ ЗГІДНО АДМІНІСТРАТИВНОГО ДІЛЕННЯ УКРАЇНИ ТА НІМЕЧЧИНИ Яркова Д.І., <u>Блакберн А.А.</u>	81
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АСБЕСТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ Скринецкая И.В., Шипика А.С., <u>Макеева Д.А.</u>	83
ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД Шрамко А.І., <u>Романова В.Ю.</u>	87
БЕЗОТХОДНЫЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Шило Е.Е., <u>Макеева Д.А.</u>	91
ВОДОРОД – ТОПЛИВО БУДУЩЕГО Шевелева А.А., <u>Качура В.В.</u>	95
УТИЛИЗАЦИЯ МЕТАНА НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ ИМ. А.Ф. ЗАСЯДЬКА Чепак О.П. <u>Романова В.Ю.</u>	99
АКТУАЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ Сидорова Н.А., <u>Романова В.Ю.</u>	102

ВЛИЯНИЕ ТЕРРИКОНОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ВАРИАНТЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	104
Дворянова И.Н, <u>Романова В.Ю.</u>	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ШАХТІ «ХОЛОДНА БАЛКА»	108
Поліщук Т.Д., <u>Шафоростова М.М.</u>	
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ГОТЕЛІВ	112
Гусева Л.М., Леженін Є.В., <u>Шафоростова М.М.</u>	
НЕОБХІДНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	115
Піхур Н.В., <u>Шафоростова М.М.</u>	
СОСТАВЛЯЮЩИЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И СФЕРЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	117
Дацьо Ю.О., <u>Матлак Е.С.</u>	
СИСТЕМА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ В СФЕРЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ	122
Джиджелав А.Т., <u>Матлак Е.С.</u>	
ПРО НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ	129
Старокольцева А.С., <u>Артамонов В.Н.</u>	

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ В МЕЖАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Єрофєєва К.О., Фурман О.В.

Донецький Національний Технічний Університет

На сьогодні практика водокористування демонструє, що інформація, заснована на оцінках якості води за окремими властивостями, є недостатньо вичерпною. Крім того, враховуючи те, що з кожним роком у поверхневих водах зростає кількість визначних інгредієнтів та показників її якості, збільшується також число хімічних речовин, до яких виставляються нормативні вимоги, а також ту обставину, що на здоров'я людини та на задоволення її життєвих потреб у будь-яких проявах чинять вплив не стільки окремі хімічні речовини, що містяться у поверхневих водах, скільки комплекс речовин, одночасно присутніх у водних об'єктах, досить актуальною проблемою на сьогодні є оцінка якості поверхневих вод не лише за окремими забруднюючими речовинами, але й за їх комплексами. Необхідними є комплексні оцінки забрудненості вод, що інтегрують усю необхідну сукупність ознак, що характеризують якісний стан водних об'єктів, та всебічно враховують ефект сумісної присутності різних хімічних речовин та вплив багатьох інших факторів на якість води річок.

Метою роботи було визначення якості води у річці Сіверський Донець за допомогою методів комплексної оцінки.

Аналіз здійснювався для води, відібраної з контрольного створу № 1300011, розташованого на Райгородській греблі Слов'янського району. У цій частині басейну р. Сіверський Донець формування хімічного складу річкових вод відбувається під впливом соленосних порід. Сильне розчленування місцевості сприяє дренажу водонесними горизонтами високо мінералізованих вод. Річкові води тут відрізняються підвищеною мінералізацією. Проте, крім природних чинників, на формування хімічного складу паводкових вод річок Донбасу надзвичайно великий вплив мають антропогенні чинники: скидання шахтних вод і промислових стоків із накопичувачів, розвантажування яких зазвичай відбувається під час весняного водопілля.

Для визначення якості води у р. Сіверський Донець, а також для визначення ступеню впливу на неї антропогенної складової було застосовано методику Билінкіної А.А., розрахунок гідрохімічного індексу забруднення води та комплексну оцінку Ємельянової В.П.

Метод Билінкіної А.А. розроблений на основі узагальнення матеріалу за хімічним, бактеріологічним, гідробіологічним та фізичним показниками. Води можна розподілити на шість градацій якості: дуже чисті, чисті, слабо забруднені, забруднені, брудні та дуже брудні.

Для однозначної оцінки стану якості води застосовується також гідрохімічний індекс забрудненості води (ІЗВ). Порівняно з іншими, методика ІЗВ має наступну перевагу: швидкий аналіз стану поверхневих вод за

допомогою незначної кількості гідрохімічних показників. Розрахувати індекс можна наступним чином:

$$ІЗВ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i},$$

де n – загальна кількість показників;

C_i – фактична концентрація i -речовини, мг/дм³;

ГДК _{i} – гранично допустима концентрація i -речовини, мг/дм³.

Безпосередньо розрахунок ІЗВ проводиться за обмеженим числом показників. Обирають 6-7, мінімум 5 показників. Згідно з методикою, до числа показників, що мають бути залучені до розрахунку, входять найбільш несприятливі для водоймища речовини (тобто ті, що мають найбільшу кратність перевищення ГДК), а також розчинений кисень, водневий показник та біологічне споживання кисню, які є обов'язковими. Відповідно до балів кратності перевищення ГДК, до розрахунку ІЗВ взято такі показники: магній, хром⁶⁺, сульфатні іони, залізо загальне.

Відповідно до методики розрахунку ІЗВ, річкові води можуть бути дуже чисті, чисті, помірно забруднені, забруднені, брудні, дуже брудні або надзвичайно брудні.

Метод Ємельянової В.П. розроблений стосовно умов та результатів моніторингу якості води та базується на сполученні диференційного та комплексного підходів. Для визначення доцільності застосування цього методу розраховується коефіцієнт комплексності забрудненості K (співвідношення ЗР, що перевищують ГДК до загального числа аналізованих речовин). Якщо K складає менше 10 %, необхідно проводити докладне диференційоване обстеження. Тому застосування цього методу можливе лише в тих випадках, коли величина K більша за 10%. Результатом оцінки є узагальнені характеристики забрудненості води, які розраховуються помноженням перевищення ГДК за кожною окремою речовиною на повторюваність забруднення води. Відповідно до цієї методики, рівень забрудненості річкових вод можна віднести до таких категорій: низький, середній, високий та дуже високий.

Результати аналізу якості води із застосуванням вищенаведених методик на період 2008-2010 рр. наведені у табл. 1.

Згідно з табл. 1, найгіршу оцінку якості води дають розрахунки за методикою В.П. Ємельянової, найкращу – методика Билінкіної А.А. Така розбіжність результатів зумовлена тим, що перша методика враховує значно більший спектр показників забруднення, а також включає розрахунок повторюваності їх появи у воді.

Таблиця 1 – Порівняння результатів аналізу якості води за різними методиками

Методика	Характеристики якості води	2008	2009	2010
А.А. Билінкіна	№ класу	2	2	2
	Категорія якості	чисті	чисті	чисті
ІЗВ	Значення	6,35	4,57	6,88
	Клас якості	дуже брудні	брудні	дуже брудні
В.П. Ємельянова	Значення КІЗ	35,95	45,20	53,7
	Ступінь забрудненості	високий	високий	дуже високий

Слід звернути увагу на те, що створ №1300011 розташований на Райгородській греблі, що межує з Краснолиманським районом. Він відрізняється низьким розвитком промисловості, а відповідно – майже повною відсутністю промислових стоків. Отже, цей район характеризується наявністю лише природних факторів, що формують якісний стан річкових вод. Це дозволяє припускати вплив на зміну якісного стану води у цьому створі річкових вод Сіверського Донця, що надходять з Харківської області, які сформувались під впливом антропогенних чинників.

ПРИЧИНЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ УКРАИНЫ

Зеленов Ю.В., Бията Ю.И., Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Основные направления реформирования угольной промышленности определены Указом Президента Украины от 7 февраля 1996 г. №116 «О структурной перестройке угольной промышленности», а также постановлениями Кабинета Министров Украины от 28 марта 1998 г. №280 и от 6 июля 2002 г. №938. В указанных документах изложена политика, направленная на структурную перестройку угольной промышленности с целью более эффективного использования промышленного потенциала, улучшения условий и безопасности труда, решения проблем социальной защиты работников отрасли, охраны окружающей среды при финансовой поддержке государства.

Сам процесс реструктуризации и закрытия шахт требует больших бюджетных расходов. В среднем, на ликвидацию одной средней шахты уходит 143,091 млн. гривен. В частности, 42,027 млн. гривен необходимо на

содержание предприятия в период его ликвидации, 81,79 млн. гривен - на строительство и реконструкцию сооружений при переводе горного предприятия в водоотливной режим. Физическая ликвидация шахты оценивается в 9,233 млн. гривен, мероприятия по обеспечению охраны окружающей природной среды в 4,784 млн. гривен, преодоление социально-экономических последствий ликвидации - в 2,356 млн. гривен. Всего на закрытие шахт в год выделяется в среднем 286,138 млн. гривен.

Общепринято, что в условиях рыночных отношений к неперспективным и особо убыточным шахтам следует относить предприятия, не обеспечивающие рентабельную работу. Как правило, такие шахты имеют высокую себестоимость угля, низкую производительность труда и малый объем добычи.

Анализ показывает, что на большинстве таких шахт имеет место значительная протяженность выработок. Вызвано это длительными сроками эксплуатации без обновления горного хозяйства. Поэтому в перечень особо убыточных предприятий следует отнести практически все шахты дореволюционного и довоенного ввода в эксплуатацию, а также некоторую часть шахт, построенных позже.

В последнее время в государственную компанию «Укруглереструктуризация» передаются на ликвидацию отдельные шахты, которые по балансовым запасам угля могли бы функционировать еще не один десяток лет. Основной причиной закрытия этих шахт является запущенность горного хозяйства: отставание с развитием горных выработок, многоступенчатость транспорта, неудовлетворительное проветривание, износ оборудования, неукomплектованность рабочими, частая сменяемость руководящего состава и прочее. Решение о ликвидации таких шахт, очевидно, не оправдано ни социально, ни производственно, ни экологически.

Одной из основных частей указанных программ является закрытие неперспективных и убыточных шахт с целью концентрации финансовых, материальных и людских ресурсов на более эффективных предприятиях отрасли, других объектах народного хозяйства.

Неперспективная шахта – шахта, не имеющая перспективы дальнейшего функционирования в силу недостатка продуктивных запасов угля, сложных горно-геологических условий отработки пластов, которые исключают эффективное использование современной техники и передовых технологий добычи угля и обеспечения высокой степени безопасности труда шахтеров не только в ближайшей, но и в отдаленной перспективе.

Убыточная шахта – шахта, на которой себестоимость добычи 1 т угля значительно превышает цену на внутреннем рынке, требующая государственной поддержки в гораздо больших размерах, чем другие шахты в аналогичных условиях. И эту тенденцию не могут изменить известные ныне меры технического, организационного и финансового характера, прогрессивные технологические решения, структурные преобразования производства и управления. Шахта, хозяйственно-экономическая деятельность которой не имеет положительной перспективы и она в обозримом периоде не может стать рентабельным предприятием.

Закрытие (ликвидация) шахты – выполнение работ, связанных с ликвидацией стволов, скважин, демонтажем оборудования и конструкций, разборкой зданий и сооружений на поверхности, решением вопросов обеспечения экологической безопасности и преодолением негативных социально-экономических последствий, вызванных закрытием шахты.

Научное обоснование понятия, что такое шахта с низкими технико-экономическими показателями, или убыточная шахта, в начале 90-х годов было выполнено в ДонУГИ. Для установления закономерностей распределения шахт по стоимости, трудовым и другим показателям были обработаны результаты деятельности всех шахт Украины за ряд лет. Выявлено, что себестоимость 1 т угля находится в гиперболической зависимости от производительности труда рабочего по добыче. Причем установлено, что уменьшение производительности на шахтах с высокими трудовыми затратами приводит к резкому увеличению себестоимости угля. Наибольшее наращивание себестоимости происходит при производительности труда менее 15 т в месяц. Исследованиями также установлено, что закономерность взаимосвязи себестоимости угля с производительностью труда сохраняется даже при введении новых цен и тарифов. Для таких шахт характерны малая среднесуточная добыча угля и высокая удельная протяженность горных выработок.

В соответствии с «Порядком ликвидации убыточных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий», утвержденным постановлением Кабинета Министров Украины (в редакции от 6 июля 2002 г. №938) принятие решения о ликвидации горного предприятия производится на основании технико-экономического обоснования (ТЭО) о нецелесообразности его дальнейшей эксплуатации.

Проектные институты при выполнении ТЭО целесообразности эксплуатации шахты исходят из сложившихся показателей работы предприятия за последние годы и не учитывают общее экономическое состояние в стране и его отражение на работе угледобывающих предприятий. В связи с таким положением количество шахт, передаваемых на ликвидацию, с каждым годом возрастает. Так только в ГК «Укруглеструктуризация» в 2002 г. на ликвидации находилось 99 шахт. По научно обоснованным расчетам ДонУГИ число шахт, подлежащих ликвидации должно составлять 70-80 предприятий.

В последние годы в число ликвидируемых шахт стали включать предприятия, запасы угля которых обеспечивали бы высокопроизводительную работу в течение нескольких десятилетий. К ним относятся шахты им. Поченкова (запасы 46 млн. т); «Красноармейская» (28 млн. т); «Бутовка-Донецкая» (48 млн. т) и др. Причем шахты им. Поченкова и «Красноармейская» - относительно новые предприятия.

В ряде случаев принимаются решения о закрытии шахт с подготовленными новыми горизонтами, которые могут обеспечить добычу угля на протяжении ряда лет с экономическими показателями не ниже, чем в целом по ряду производственных объединений или даже холдинговых компаний.

Укрупненные подсчеты по закрытым шахтам показали, что балансовые запасы угля по ним уже превысили 1,3 млрд. т. Очевидно, при принятии

решения о закрытии конкретной шахты следует исходить из ее потенциальных возможностей, т.е. учитывать запасы угля, пропускные способности транспортных звеньев, наличие сложившейся инфраструктуры и т.д.

ОЦІНКА ПРИРОДО-ОХОРОННИХ ЦІННОСТЕЙ РАЙОННИХ СХЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Козир А.Ю., Блакберн А.А.
Донецький національний технічний університет

Схема екомережі Харківської області складається з регіональної (загальної) та місцевих схем 26 адміністративних районів [9] (Балаклійський, Барвінківський, Близнюківський, Богодухівський, Боріський, Валківський, Великобурлуцький, Вовчанський, Дворічанський, Дергачівський, Зачепилівський, Зміївський, Золочівський, Ізюмський, Кегичівський, Красноградський, Краснокутський, Куп'янський, Лозівський, Нововодолазький, Первомайський, Печенізький, Сахновщинський, Харківський, Чугуївський, Шевченківський) і м. Харків. Фактично місцеві схеми – це фрагменти регіональної схеми, які представлені в межах території кожного району та м. Харків.

На рис. 1 наведена кількісна структура об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь адміністративних районів Харківської області.

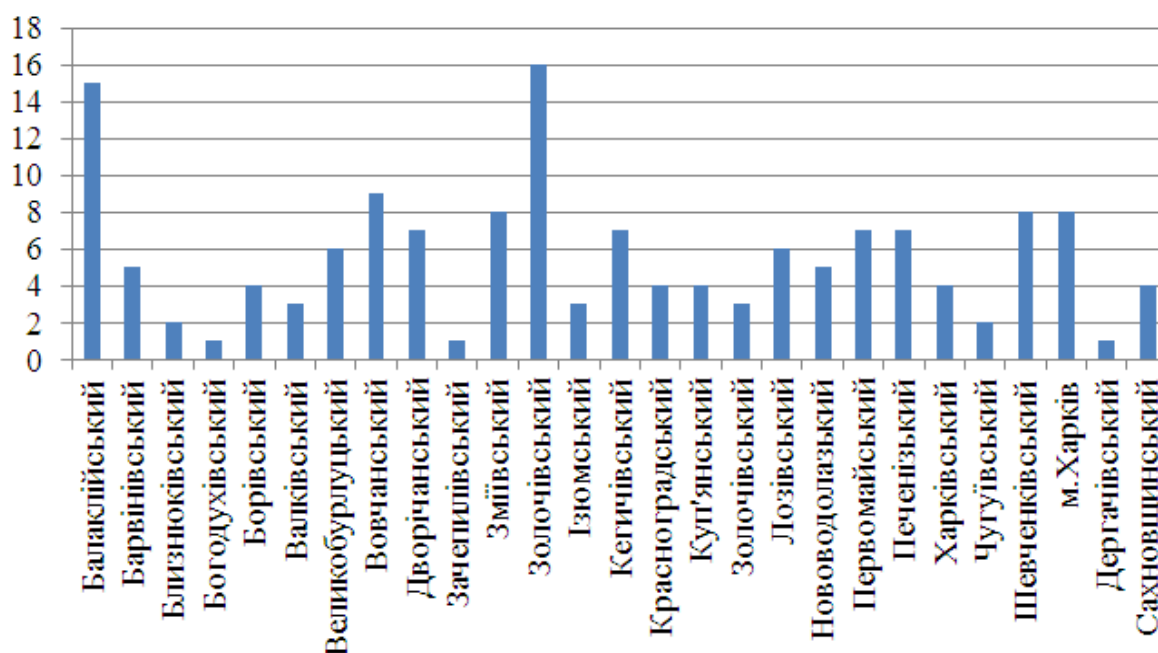


Рисунок 1 - Кількісна структура об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь адміністративних районів Харківської області

На рис. 1 видно, що найбільша кількість об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь належить Зміївському адміністративному району (16 од.), а найменша кількість – Богодухівський, Зачепилівський та Дергачівський адміністративні райони.

Місцева схема екомережі району складається з земельних ділянок Придонецького екорегіону та Галицько-Слобожанського екокоридору загальнодержавного значення і Берестового та Удянського екокоридорів місцевого значення. Загальна площа екомережі району – 23890,3 га.

На території даного району розташовано:

- 1 національний природний парк «Гомільшанські ліси», площа складає 12323,8 га;
- 13 заказників місцевого значення, загальна площа складає 4690,3 га;
- 2 водно-болотних угіддя «Лиманська система озер» та «Заплава р. Мжа», загальна площа складає 2446,0 га.

На рис. 2 наведена середня площа об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь адміністративних районів Харківської.

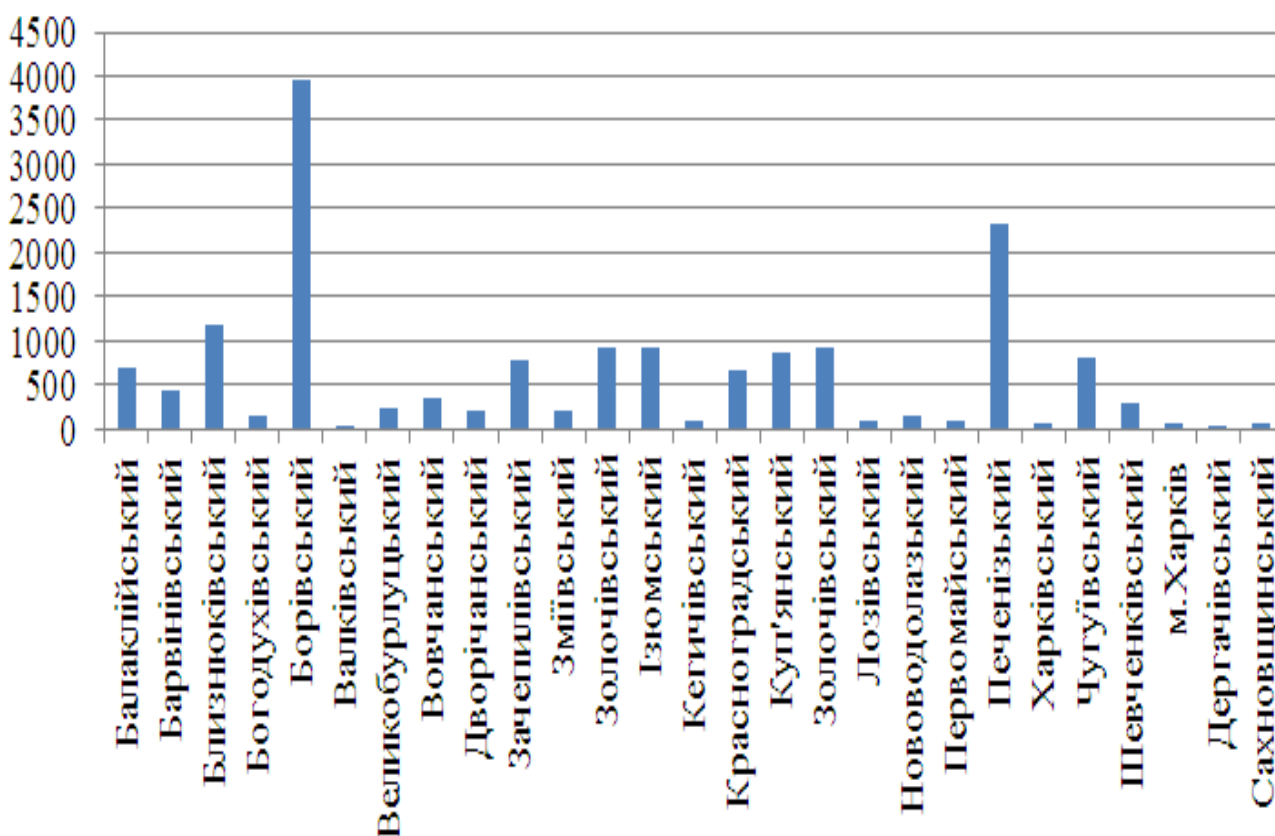


Рисунок 2 - Середня площа об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь адміністративних районів Харківської області

На рис. 2 показано, що Борівський адміністративний район Харківської області має найбільшу середню площу об'єктів природно-заповідного фонду та водно-болотних угідь, яка складає 3965,5 га, не зважаючи на те, що в ньому знаходяться 3 об'єкти природно-заповідного фонду та 1 водно-болотне угіддя.

Об'єкти природно-заповідного фонду району представлені 1 регіональним ландшафтним парком «Червонооскільський» з площею 6623,0 га та 2 заказниками місцевого значення «Борівський» та «Підлиманський» загальною площею 61, 1 га. На території адміністративного району розташоване водно-болотне угіддя «Червонооскільське водосховище» площею 9174,0 га. А такі райони, як Богодухівський, Валківський, Дворічанський, Кегичівський, Лозівський, Первомайський, Дергачівський, Сахновщинський мають найменшу середню площу.

Для визначення ступеню значимості адміністративних районів Харківської області у майбутній структурі регіональної екологічної мережі було проведено ранжування даних районів за бальною оцінкою об'єктів ПЗФ, які розташовані у кожному районі області.

Таким чином, адміністративні райони області були розділені на сім рангів: I – 350 – 300 балів; II – 300 - 250 балів; III – 250 - 200 балів; IV – 200 – 150 балів; V – 150 – 100 балів; VI-100 – 50 балів; VII - 50 – 5 балів (рис. 3).

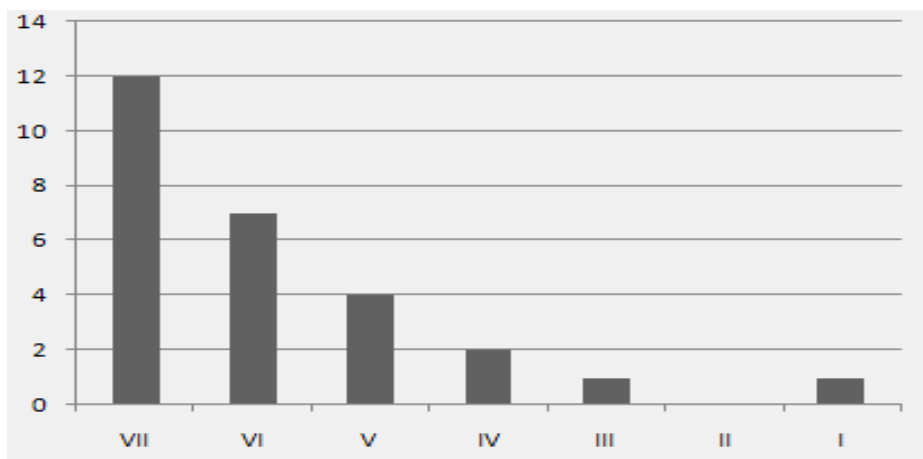


Рисунок 3 - Ранжування адміністративних районів Харківської області

На рисунку розподілу адміністративних районів Харківської області можна виділити найбільш значущий Зміївський район, який відноситься до I рангу.

Отже, розподіл адміністративних районів за рангами виявив зворотний зв'язок – адміністративний район, який отримав більшу кількість балів, відноситься до самого меншого рангу. Таким чином, адміністративні райони області були розділені на сім рангів. Найбільш значущий серед районів є Зміївський район, який відноситься до I рангу.

ЗНИЖЕННЯ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ СОРТОПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ВАТ «ДОНЕЦЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД»

Долгий О.О., Темнохуд В.А.

Донецький національний технічний університет

Прокатне виробництво є завершальною стадією металургійного процесу. З екологічної точки зору воно вважається відносно чистим. Основною проблемою прокатних цехів є неорганізовані викиди пилу на ділянці прокатних станів. Найнебезпечнішим пилом вважають дрібнодисперсну окалину, кількість якої становить 40 грамів на тонну готового прокату. Ці викиди створюють значну запиленість повітря у цехах, що негативно впливає на персонал, а також велика кількість пилу викидається через аераційні ліхтарі у довкілля.

Вирішення проблеми неорганізованих викидів дозволить поліпшити не тільки екологічну обстановку, але й умови праці. У даній роботі було поставлене завдання щодо істотного зниження шкідливих викидів в атмосферу цеху за рахунок придушення пилоутворення на виході з очагу деформації компактным струменем відпрацьованого охолоджувача.

В роботі на підставі аналізу технології прокатки запропановано встановлення для чистової кліті форсунок, що дозволяє водночас забезпечувати і пилеподавлення і прискорене охолодження прокату для підвищення якісних властивостей прокату; в чорнових та передчистових клітях форсунок для пилеподавлення при виході розкату з кліті.

Потік води подають в зону виходу металу з робочого калібру за допомогою конічних форсунок струменевого типу. Через водопровідні труби буде надходити вода з оборотного циклу водопостачання. Ця вода надвигається далі в форсунки. Форсунки створюють розпилення води, яке покриває джерела викиду пилу. Пил буде падати і направлятися разом з водою у підстановий тоннел для подальшого очищення від окалини.

За допомогою розробленої універсальної програми, що передбачає розрахунок кількості форсунок, загальні витрати води та витрати води на кожну групу клітей, відстань, на якій потрібно встановити форсунку від джерела утворення пилу, в залежності від обраного діаметра сопел, тиску та температури води, кількості форсунок та калібрів у кожній групі клітей. Було проведено аналіз відношення витрати води кожної групи клітей до загальної витрати води (рис. 1) та залежності витрати води від діаметра сопел (рис. 2) стана 250 ВАТ «ДМЗ».

Для поліпшення механічних властивостей розроблена система технологічного проектування дільниці прискореного охолодження в потоці сортового стану. Конструкції приладів передбачали подачу на розкат з боку виходу з осередку деформації струменю води, що брала участь у теплообміні на всьому протязі активної зони влаштування, що охолоджує. При цьому окалина, яка відривалась від поверхні металу при його контакті з валками, змочується та уноситься водою, а не влучає в атмосферу цеху. Ступінь

заглушення пиловиділень склав 98-99 %. Результати промислового засвоєння на стані 350 ВАТ «ДМЗ» та станах 250 та 360 ЄМЗ підтвердили вірогідність розрахунків та ефективність прийнятих технічних рішень, що дозволяє рекомендувати розроблену систему технологічного проектування при розрахунках систем прискореного охолодження як на прокатних агрегатах, що реконструюються, так і на знов вводимих агрегатах.

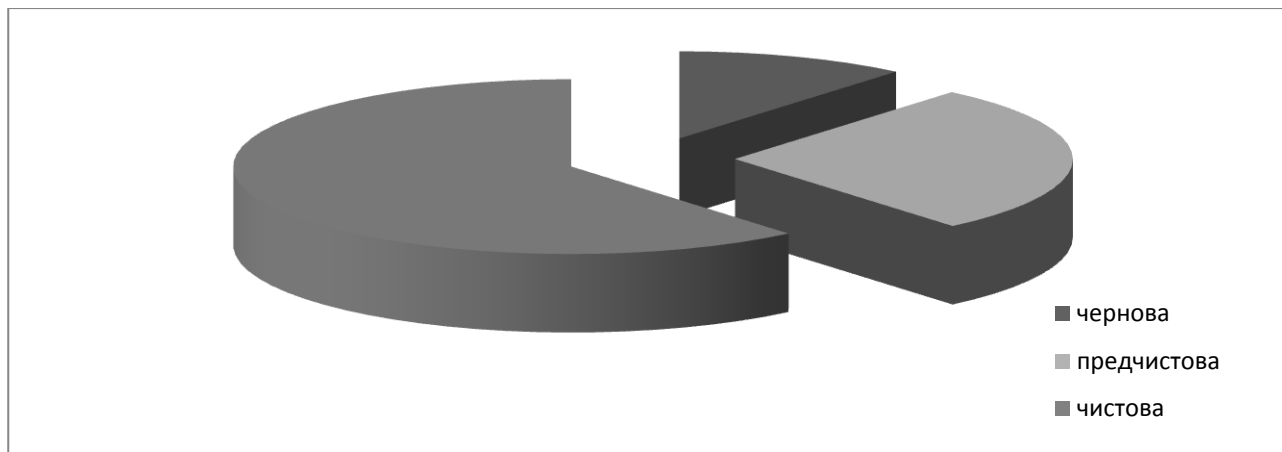


Рисунок 1— Розподіл загальної витрати води на різні кліті при діаметрі сопла 0,003м

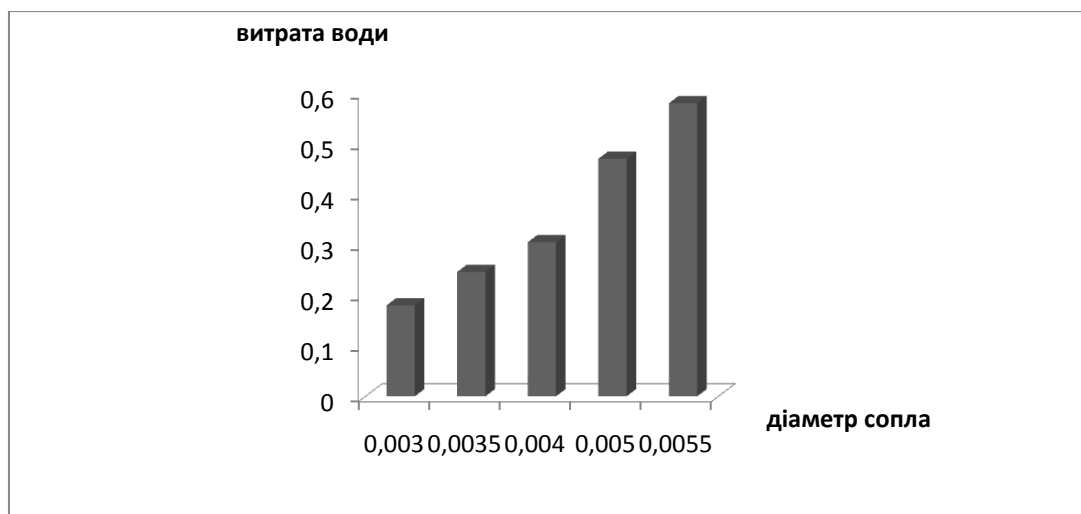


Рисунок 2— Залежність загальної витрати води в залежності від діаметру сопел

Розроблена методика дозволяє визначити конструктивні та технологічні параметри систем охолодження, параметри розміщення прилада по відношенню до вихідного очагу деформації задля забезпечення вимагаемого ступеня пилеподавлення, стану температури в процесі як прискореного охолодження, так і при вирівнюванні температур у паузах при транспортуванні його по рольгангу, економічних показників ефективності розроблених систем охолодження. Використовуючи розроблену програму можливо визначити витрату охолоджувача в залежності від температури металу на виході з

пристрою та діаметру профілю, що охолоджується. Результати розрахунків для стану 350 ВАТ «ДМЗ» наведені у табл. 1.

Таблиця 1—Залежність витрату охолоджувача (м³/год) від температури металу на виході з пристрою та діаметру профілю, що охолоджується.

Температура металу, °С	Діаметр профілю, що охолоджується, мм						
	20	22	24	26	28	30	
700	1032,9	1250,0	1487,1	1745,6	2024,5	2324,0	
750	863,2	1044,5	1243,0	1458,8	1691,9	1942,2	
800	694,7	837,1	996,1	1169,1	1355,0	1556,4	
850	605,7	732,9	872,2	1023,61	1187,1	1362,8	

Таким чином економічна ефективність розроблених технологічних рішень визначається в основному збільшенням якісних показників сортового прокату. Разом з цим отриман ефект від економії металу за рахунок зменшення вторинного окалиноутворення. Також досягнуто соціального ефекту за рахунок покращення умов праці персоналу при зменшенні тепло- та пиловиділення в атмосферу цеху та неорганізованих викидів у довкілля.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРЕЛЫХ ПОРОД ШАХТНЫХ ОТВАЛОВ

Васильев С., Шафоростова М.Н.

Донецкий национальный технический университет

Из недр Украины ежегодно извлекается свыше 1,5 млрд. т горной массы, из которой после извлечения полезных компонентов 60...70% общей массы сырья переводится в отвалы. Для размещения отвалов отводится ежегодно до 1,5...2,0 тыс. га сельскохозяйственных земель. В Украине в отвалах находится более 20 млрд. т горнопромышленных и других отходов, занимающих более 500 тыс. га земли. Особенно остро стоит проблема утилизации техногенного сырья в индустриально развитом Донбассе, в структуре хозяйственного комплекса которого угольная промышленность является одной из ведущих отраслей [11].

Специфика подземной добычи угля состоит в том, что на каждые 1000 тонн добытого угля на поверхность выбрасывается до 12 кг угольной и породной пыли, 50...570 тыс. м³ метана; 7,5...15 тыс. м³ углекислого газа; около 5,5 тыс. м³ окислов, образующихся при взрывных работах; 1,5...9 тыс. м³ шахтных вод; 210...300 тонн породы (в Донбассе до 800). На территории

Донбасса расположено свыше 1200 отвалов шахт (терриконов), площадь которых составляет 5,0 тыс. га, а с учетом санитарно-защитной зоны около 30 тыс. га. При этом ежегодный объем горной массы, выдаваемой в отвалы, составляет около 30 млн. м³, а их общий объем в регионе превышает 2 млрд. м³, что, безусловно, создает существенную экологическую напряженность.

Исследования последних лет отечественных и зарубежных ученых [11, 12] показывают, что проблема использования отходов угледобычи и углеобогащения в производстве строительных материалов и изделий остается актуальной, и требует дальнейшей проработки в этом направлении.

Разработка мероприятий по комплексной переработке пород шахтных терриконов позволит решить ряд актуальных задач:

- нормализовать экологическую обстановку устранением источника загрязнения окружающей среды с сохранением сельскохозяйственных угодий;
- сэкономить дорогостоящее природное сырье;
- использовать трудовые ресурсы, здания и сооружения, оборудование и технику, высвобождающиеся вследствие закрытия нерентабельных шахт;
- снизить социально-экономическую напряженность созданием рабочих мест на предприятиях по комплексной переработке техногенного сырья.

В настоящее время объемы использования промышленных отходов не превышают 110... 120 млн. тонн в год, что составляет всего 15... 20% их годового выхода.

Твердые отходы, образующиеся при добыче и обогащении углей, разнообразны по свойствам, что обусловлено минералогическим составом угля и видом его переработки. Неоднородность свойств шахтных пород обусловлена также различной степенью их обжига в терриконах и гранулометрическим составом, который более стабилен у отходов углеобогащения, чем отвальных шахтных пород, в то время как минеральная часть практически идентична и представлена преимущественно породами осадочного происхождения. По процентному содержанию органики (в основном свободный углерод) «пустые» шахтные породы разделяются на следующие группы: Г1 – до 2; Г2 – 4...8; Г3 – 8...12; Г4 – 12...20; Г5 – более 20. Под действием кислорода воздуха органика пород окисляется и самовозгорается, при этом порода подвергается естественному обжигу, а органические примеси при этом частично выгорают. Горелыми породами считают «пустые» шахтные породы с содержанием до 5% остаточных углистых примесей [4]. В результате повышения температуры минеральная составляющая изменяет свою структуру и состав. При горении пород в аэрируемых условиях образуются кислородосодержащие вещества: гематит, ангидрит, известь, периклаз и др. Прокаливание породы в восстановительной среде дает следующие минералы: карбиды железа, моносulfиды железа, флюориты, анортиты и др. Преобладающим вещественным составом горелых пород являются арсиллиты, песчаники и алевролиты [5]. Породы Донецко-Макеевского района состоят более чем на 60% из арсиллитов и глинистых сланцев, содержание песчаника составляет 3-5%, остальное – алевролиты и алевролитовые сланцы.

В зависимости от структуры, горелые породы делят на четыре группы [6]:

- наиболее слабые – отходы шахт, разрабатывающих тощие угли (цвет этих пород темно-серый, они слабо обожжены и имеют аморфную структуру);
- рыхлые – породы шахт, отрабатывающих газовые угли (слабо обожжены, имеют светло-розовый цвет);
- твердые – породы шахт, разрабатывающих коксующиеся угли (имеют плотную структуру, хорошо обожжены, цвет их изменяется от темно-коричневого до коричневого);
- очень твердые породы шахт, разрабатывающих антрацитовые угли (обжиг их доведен до оплавления).

Химический состав усредненных проб горелых пород различных шахт Донбасса колеблется в широких пределах: SiO_2 (48,3...57,9%), Al_2O_3 (30,7...46,6%); Fe_2O_3 (0,44... 12,1%); CaO (1,4...4,7%); MgO (0,8...2,5%); SO_3 (1,1...2,4%). Широкие пределы изменения содержания различных оксидов и минералов свидетельствует о том, что для оценки горелых пород как технологического сырья необходим индивидуальный (по каждому террикону) подход.

Горелые породы шахтных терриконов Донбасского угольного бассейна могут относиться к различным группам по классификационным признакам, что подтверждает необходимость комплексного подхода при определении рационального направления их использования. Для выбора направления использования каждый вид промышленного отхода должен пройти несколько уровней оценки по различным критериям: по токсичности; химико-минералогическому составу; агрегатному состоянию, объемам образования. После такой многоуровневой оценки определяется направление утилизации и номенклатура продукции, получаемая на основе конкретного техногенного сырья.

Среди перспективных направлений переработки горелых пород можно выделить производство керамических стеновых материалов на их основе. Обладая высокой теплотворной способностью (2500...9200 кДж/кг), они используются также в качестве исходного сырья или выгорающей добавки при производстве искусственных пористых заполнителей бетона, например, аглопорита. Проведено множество исследований по применению горелых шахтных пород в качестве заполнителей бетона. Значительные объемы породы шахтных терриконов могут быть утилизированы в дорожном строительстве, в частности при устройстве подстилающих слоев дорожных одежд. Молотую горелую породу можно использовать взамен части портландцемента, при производстве пуццоланового цемента или в качестве пуццолановой добавки к бетонным смесям.

Исследования горелых пород угольных бассейнов Донецка, Кузнецка, Москвы, Караганды и др., проведенные институтом ВНИИОМПромжилстрой (г. Киев), показали возможность их использования при производстве местных вяжущих, песка и щебня [8], а институтом ЦНИИС (г. Москва) определена номенклатура изделий, которые могут быть изготовлены на основе горелопородного заполнителя: лотковые элементы, элементы заборов, фасадная

плитка, перегородки и другие изделия. При этом стоимость изделий на основе горелопородного сырья не превышает 30...50% стоимости таких же изделий из обычного бетона, кирпича или дерева. По данным ВНИИОМПромжилстроя стоимость горелопородного цемента даже при вибропомоле составляет только 60% стоимости шлакопортландцемента [8].

Однако, для использования отходов угледобычи при производстве вяжущих рекомендуется использовать только хорошо перегоревшую породу. В то же время, известно, что даже в пределах одного террикона степень обжигания породы крайне неоднородна, что значительно ограничивает объемы ее утилизации. В литературе недостаточно сведений о влиянии содержания различных вредных примесей в отвальных породах (сернистые соединения, глина, несгоревшие мольные частицы) на свойства вяжущих на их основе.

Основными факторами, обеспечивающими качество бетонных и железобетонных изделий на основе горелых пород средней кондиции, являются состав сырьевых смесей, дисперсность компонентов, водовязущее отношение, способы механического перемешивания, характер уплотнения и гидротермальной обработки.

В угленосных регионах бывшего СССР осуществлялись попытки комплексной переработки отвальных пород. Так, в Донбассе, налаживалось опытное производство бетонов на основе горелой породы на Алчевском шлакоблочном заводе. На некоторых шахтах такие бетоны использовали для крепления подземных выработок. Обследование бетонной крепи через 10...15 лет показало, что изделия находятся в хорошем состоянии.

В то же время увеличению объемов производства бетонов, а также расширению номенклатуры изделий на их основе препятствует ряд факторов, среди которых первостепенное значение имеет крайняя неоднородность состава и свойств пород шахтных отвалов.

Неизменной проблемой, препятствующей широкой утилизации горелых пород, остается разнообразие состава и свойств пород шахтных отвалов, что требует проведения обширных трудоемких исследований для каждого террикона и даже отдельных его частей.

Библиографический список:

1. Певзнер М.Е. Экология горного производства / М.Е. Певзнер, В.П. Костовецкий. - М.: Недра, 1990. - 376 с.
2. Подвиженский С.В. Рациональное использование природных ресурсов в горнопромышленном комплексе / С.В. Подвиженский, В.И. Чалов, О.П. Кравчина. - М.: Недра, 1990. - 237 с.
3. Дворкин Л.И. Строительные материалы из промышленных отходов / Л.И. Дворкин, И.Л. Пашков. - Киев: Вища шк., 1980. - 143с.
4. Чистяков Б.З. Использование отходов промышленности в строительстве / Б.З. Чистяков. - Л.: Лениздат, 1989. -116 с.
5. Элинзон М.П. Производство искусственных пористых заполнителей / М.П. Элинзон. - М.: Стройиздат, 1988. -217с.
6. Уткин Ю.В. Перспективы использования отходов добычи и обогащения углей для производства пористых заполнителей / Ю.В. Уткин, М.Я. Спирт, М.П. Элинзон. - М.: ЦНИЭИУголь, 1987.- 185 с.
7. Эффективность использования промышленных отходов в строительстве / под ред. Я.А. Рекитара. - М.: Стройиздат, 1978. - 172 с.
8. Глушнев С.В. Использование отходов угольной промышленности в дорожном строительстве / С.В. Глушнев. - М.: ЦНИЭИУголь, 1983 - 218 с.

9. Ботнарева Н.П. Подготовка пород углеобогащения для производства обжиговых строительных материалов / Н.П. Ботнарева, РФ. Горбач В.Н. Бейзер//Уголь. - 1978. - № 9. - С 18-21.
10. Бунивер Л.И. Стеновые панели из поризованного керамзитобетона с фактурным слоем из горелой породы / Л.И. Бунивер, Л.Д. Лазько, ИВ. Грибачев // Инф. листок о научно-техн. дост. - 1982. -№ 82-15. - С. 4. - Донецкий ЦНТИ.
11. Зайченко Н.М. Тонкозернистые бетоны с высокими эксплуатационными свойствами на основе наполнителей из отходов промышленности / Н.М. Зайченко // Сб. научн, тр. / ПГАСА Днепропетровск. 2004. вып. 30. С. 110-116.
12. Naik T R. Use of industrial by-products in cement-based materials / T.R Naik // Creating and Concrete Research. 2004 - Vol.34. - No. 11,P. 2057-2060.

ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА

Лебеденко Е.Э., Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время в условиях энергетической зависимости нашей страны актуальным остается вопрос использования альтернативных источников энергии и освоение их новых месторождений, в том числе месторождений сланцевого газа. Сланцевый газ состоит из метана с примесями углекислого газа, азота и сероводорода. Его источником являются сильно глинизированные плотные породы: алевролиты, аргиллиты и сланцы – самые распространённые в мире осадочные породы. Для этих пород характерна способность легко расщепляться на пластины, образуя пространства (коллекторы), между которыми скапливается сланцевый газ.

Из разных источников известно что, мировые запасы сланцевого газа колеблются от 200 трлн. м³ до 450 трлн. м³. [1]

Таблица 1 – Запасы сланцевого газа в некоторых странах мира

Страна	Запасы сланцевого газа, трлн.м ³
Китай	45
Аргентина	27
США	14
Южная Африка	17
Австралия	13
Алжир	10
Франция	6,4
Великобритания	5,5
Скандинавия	4,2
Польша	1,4-5,3
Украина	1188 млрд. м ³

Источник: данные Advanced Resources International, Inc.

Что касается Украины, то ее запасы по некоторым источникам составляют 1188 млрд. м³. Перспективными являются Олесское месторождение на западе Украины, а также Юзовское месторождение на востоке Украины.

Основные проблемами добычи сланцевого газа в Украине представлены на рис. 1.

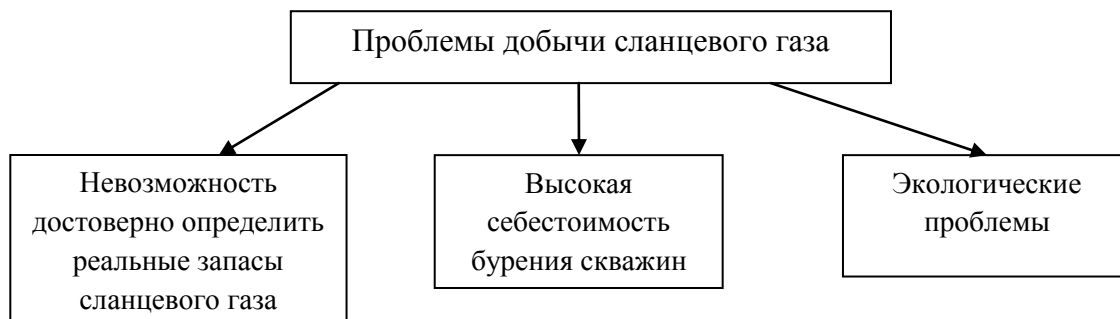


Рисунок 1 – Проблемы добычи сланцевого газа

Невозможность достоверно определить реальное количество сланцевого газа в украинских месторождениях. В последнее время данных по запасам сланцевого газа стало очень много и выбрать из них достоверные невозможно, потому что традиционные достаточно надежные параметры и методы подсчета запасов здесь не подходят - скопления сланцевого газа не ограничиваются сверху крышкой и снизу водой, а плотность и теплотворная способность сланцевого метана более чем в два раза ниже, чем у традиционного газа.

Высокая себестоимость бурения скважин. Себестоимость добычи газа обусловлена содержанием в жестких песках глины, которая в состоянии поглотить энергию гидроразрыва, что увеличивает объем используемых химикатов и отражается на себестоимости.

Высокая себестоимость бурения скважин также обусловлена тем, что довольно таки высокие затраты на освоение месторождений, а также большой объем проведения работ, ведь необходимое количество скважин на 1 км² необходимо пробурить 3 скважины. А срок службы одной скважины составляет 10 лет, поэтому чтобы сохранять объёмы газодобычи при быстро падающих давлениях в скважинах, приходится бурить их снова и снова, повторяя операцию гидроразрыва. На Украине до развертывания широкомасштабных работ по добыче сланцевого газа, которые требуют колоссальных капитальных вложений, необходимо провести серьезные научно-исследовательские и экспериментальные работы по реальной оценке запасов сланцевого газа, газа центрально - бассейнового типа, возможностей масштабного его добычи в различных районах с учетом влияния вышеуказанных проблем.

На повышение себестоимости добычи кроме применяемых технологий также оказывает влияние соблюдение компаниями всех экологических требований к разработке месторождений. [2]

Экологические проблемы. Самым распространенным методом добычи сланцевого газа, является гидроразрыв пласта (ГРП), он заключается в том, что

бурятся вертикальные скважины, из которых бурится многосотметровые горизонтальные скважины по перспективной толще. Далее в скважины закачивается большое количества воды и песка которые смешиваются с химикатами. Для того чтобы добыть сланцевый газ, используют приблизительно 85 токсичных средств, хотя точные цифры являются конфиденциальными. С водой закачивается пропант (метанол и изопропиловый спирт) — расклинивающий агент, загрязняющий скважинную воду, которая рано или поздно неизбежно входит в контакт с местными артезианскими водоёмами. Это не просто приводит к огромному расходу технической воды, но и в дальнейшем к загрязнению огромных территорий земли. Операцию гидроразрыва пластов на одной территории приходится повторять до 10 раз в год. В результате вблизи месторождений накапливается значительное количество отработанной загрязненной воды, которая, как правило, не утилизируется по экологическими нормами. [3]

Так же стоит отметить и тот факт, что в данном случае неизбежным является и так называемое «сейсмическое загрязнение» - это небольшие землетрясения, амплитудой, не заметной обычному человеку.

Но сложно спрогнозировать как в дальнейшем эти микроземлетрясения повлияют на литосферу Земли и не приведет ли это к более масштабным землетрясениям. Но вполне вероятно, что эти землетрясения, как следствие, могут стать причиной заражения питьевой воды в водоносных слоях, а также насыщения ее.

Таким образом, добыча сланцевого газа, как альтернатива природному газу очень противоречива. Ведь никакая экономическая выгода не может оправдать последующее разрушение окружающей природной среды. И решая вопрос энергообеспеченности населения сегодня, не придется ли в дальнейшем решать вопросы планетарного масштаба. Поэтому необходимо решать эти проблемы.

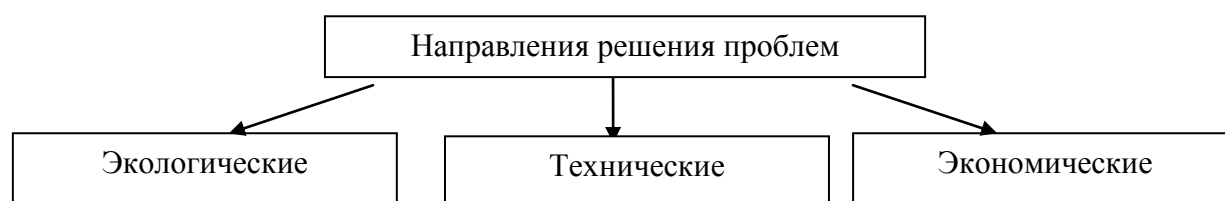


Рисунок 2 – Направления решения проблем добычи сланцевого газа

Под экологическим направлением имеется в виду рациональное использование природных ресурсов, в частности воды, которую используют для гидроразрыва, путем ее повторного использования. А также применение менее агрессивных химических веществ.

Технические направления понимают под собой необходимость разработки единой точной методики определения объемов сланцевого газа, а также применение высокоточных приборов и привлечение высококвалифицированных кадров.

С экономической точки зрения необходимо снижать себестоимость добычи сланцевого газа, для обеспечения экономической эффективности.

Библиографический список:

1. Сланцевый газ [Электронный ресурс], режим доступа к сайту: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Сланцевый газ [Электронный ресурс], режим доступа к сайту: <http://elmurid.livejournal.com/>
3. Добыча сланцевого газа экологически опасна [Электронный ресурс], режим доступа к сайту: <http://www.day.kiev.ua/236507>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТАВРОЛИТА И ГРАНАТА В ПРОДУКТИВНЫХ ЗАЛЕЖАХ ОСИПЕНКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОТРАБОТКИ

Микитюк М.А., Алехинк В.И.

Донецкий национальный технический университет

Флюсы являются важнейшим видом нерудного природного сырья, используемого черной металлургией для выплавки железа. В настоящее время при производстве стали для ускорения процессов шлакообразования и десульфурации металла в качестве разжижающих добавок широко применяются боксит и плавиковый шпат. При этом плавиковый шпат является остродефицитным сырьем, частично импортируемым из-за рубежа. В связи с этим актуальна проблема замены плавикового шпата другим минеральным сырьем, имеющимся в Украине. Исследованиями, выполненными ДонНИИчерметом, ДонНИГРИ и Макеевским металлургическим заводом, было установлено, что альтернативным источником боксита и плавикового шпата является ставролит, который по сравнению с традиционным флюсовым сырьем, не содержит в своем составе соединений, представляющих при плавке металла опасность с точки зрения токсичных выделений или взрыва [2]. По данным Панова Б.С. [4], внедрение в металлургическое производство ставролита станет вкладом в решение одной из важнейших экологических проблем - защиты озонового слоя Земли. Одна из главных причин его разрушения - техногенные выбросы в атмосферу нарастающего количества соединений фтора, в том числе образующихся при выплавке чугуна и стали.

Целью данной работы является исследование особенностей пространственного распределения ставролита и граната в продуктивных горизонтах Осипенковской площади для улучшения эффективности извлечения запасов.

В соответствии с поставленной целью работы были определены следующие задачи исследования: исследование состояния вопроса (анализ ранее проведенных исследований), анализ геологического строения

Осипенковской перспективной площади, установление особенностей пространственного распределения полезного ископаемого в ставролитсодержащих породах и факторов, влияющих на его распределение, определение наиболее перспективных участков для первоочередной отработки.

Был проведен анализ литературы по теме ставролитового сырья в Украине и за ее пределами. Большие коренные залежи ставролитсодержащих сланцев, представляющих промышленный интерес, открыты в Приазовском мегаблоке УЩ (в мезоархейской сланцевой толще Осипенковской серии Сорокинской тектонической зоны и на участке Гуляйпольской синклинали) [1]. Наибольший поисковый интерес представляет Сорокинская зона (Бердянский район, Запорожской области), в центральной части которой мощные пласты ставролитсодержащих сланцев обнажаются на дневной поверхности или залегают на незначительных глубинах от 3 - 5 до 30 - 40 м. Эта зона шириной 1,5—3,5 км протягивается от с. Урзуф на побережье Азовского моря в северо-западном направлении на 35 км до с. Андреевка Бердянского района. В структурном отношении Сорокинская грабеновая структура расположена на границе двух крупных блоков. Юго-западный блок сложен породами западноприазовской серии архея, а северо-восточный – центральноприазовской серии нижнего протерозоя.

Разрез осипенковской свиты в пределах Сорокинской зоны представлен биотитовыми, двуслюдяными, гранатовыми, гранат-ставролитовыми, биотит-ставролитовыми и другими сланцами. В разрезах свиты сланцевые образования закономерно, чаще всего ритмично, переслаиваются. Обычно они слагают линзовидные пласты мощностью от 2 – 10 до 50 – 600 м, выдержанные по простиранию на 1,2 – 2,5 и реже 3 – 5 км. Обобщение и анализ данных поискового и картировочного бурения прошлых лет позволили наметить в центральной части Сорокинской зоны площадь максимального распространения ставролитовых сланцев, протягивающуюся на 12 - 15. В разрезах этой площади ставролитсодержащие сланцы слагают от одного до четырех сближенных пластов суммарной мощностью от 55 - 60 до 200 - 220 м; мощность наносов колеблется от 0 до 40 м. Незначительные мощности наносов, особенно в центральной части месторождения, определяют возможность открытой отработки ставролитовой руды [2].

В пределах Осипенковской перспективной площади были проведены поисково-оценочные работы на ставролит, определено пространственное положение промышленных залежей, подсчитаны промышленные запасы по категориям C_1 и C_2 . Были изучены химический и минералогический состав сырья, оценены его технологические свойства. Но некоторые вопросы были изучены недостаточно, к ним относится изменчивость морфологии залежей полезного ископаемого.

Был проведен детальный анализ результатов поисково-оценочных работ на Осипенковском месторождении; сформирована электронная база данных для графического моделирования и статистических расчетов; с использованием программы «Рудник-геология» была построена графическая 3D-модель месторождения; были изучены особенности распределения полезного

ископаемого в залежах на основе методов математической статистики и графического моделирования.

В качестве исходного материала использовались данные поисково-оценочных работ, геологические разрезы, планы и карты, результаты минералогических, петрографических и других исследований.

Для расчета статистических показателей распространения ставролита в толще метаморфических сланцев Осипенковского месторождения использовался пакет обработки данных SPSS. Полученные по результатам расчетов основные показатели распределения ставролита в сланцах разного состава приведены в табл.1.

Таблица 1 - Статистические характеристики содержания ставролита в породах осипенковской толщи, %

Название породы	Среднее	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение	Вариация
сланец гранат-мусковит-биотитовый	0,13	0	2,26	0,47	360
сланец гранат-биотитовый	0,65	0	3,01	1,43	220
сланец биотит-гранатовый	0,04	0	0,90	0,20	460
сланец ставролит-гранат-биотитовый	9,18	0	31,7	7,38	80
сланец гранат-ставролит-биотитовый	8,79	0,08	24,01	4,70	53
сланец гранат-ставролитовый	11,19	0,71	23,51	5,37	48
сланец биотит-мусковит-ставролитовый	8,89	0,12	24,01	4,45	50
сланец ставролит-биотит-мусковитовый	8,27	0,38	17,85	3,91	47

Из данных таблицы видно, что максимальные значения содержания ставролита (до 24 %) характерны для гранат-ставролит-биотитового, гранат-ставролитового и ставролит-биотит-мусковитового сланцев. По среднему содержанию наиболее перспективны сланцы ставролит-гранат-биотитовый и гранат-ставролитовый, где содержание ставролита 9,18 % и 11,2 % соответственно. Наиболее равномерное распределение ставролита наблюдается в гранат-ставролитовых и ставролит-биотит-мусковитовых сланцах, на что указывает значение вариации не превышающее 50%.

Для установления главных особенностей пространственной изменчивости содержания ставролита и определения наиболее перспективных участков для первоочередной отработки была построена 3D-модель месторождения в программе «Рудник-геология». Оконтурирование было выполнено в соответствии с требованиями промышленности к содержанию ставролита: бортовое содержание – 5%; минимальная мощность рудных тел – 10 м; максимальная мощность безрудных прослоев, которые входят в подсчет запасов не лимитируется, но содержание ставролита не должно быть меньше бортового содержания. Кроме рудных тел, отстроенных в соответствии с кондициями, были выделены наиболее перспективные участки с содержанием рудного минерала >10% (рис.1).

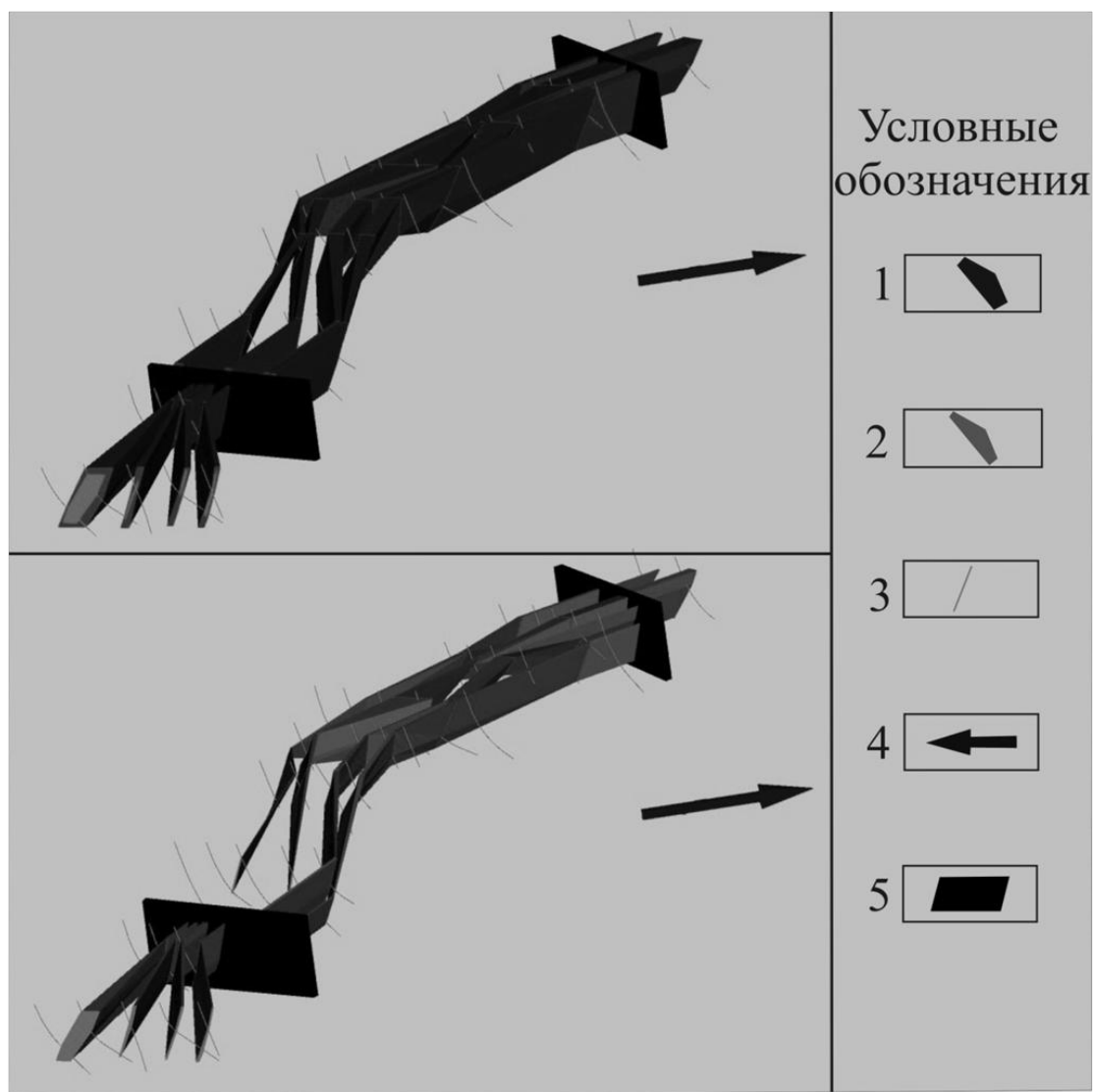


Рисунок 1. Свето-теневое изображение 3D-модели Осипенковского месторождения ставролита

1 – рудные тела с содержанием ставролита 5-10 %; 2 – участки с содержанием ставролита > 10%; 3 – скважины; 4- направление на север; 5 – разрывные нарушения.

Установлено, что наибольшие содержания ставролита тяготеют к внутренним осевым частям рудных тел. Это хорошо видно на примере 3D-модели месторождения. При этом рудные тела сложены чередованием пластов таких сланцев как: ставролитовые, ставролит-биотитовые, биотит-ставролитовые, гранат-ставролит-биотитовые и ставролит-двуслюдяные. Такая геологическая особенность дает основание сделать вывод о том, что распределение ставролита контролируется литологическим строением толщи. Залежи имеют сложную морфологию с крутым падением на юг – юго-запад. Фланги залежей осложнены разрывными нарушениями, которые существенно меняют их пространственное положение. Рудные прослои с разным содержанием ставролита меняют свою мощность по простиранию.

В работе исследована связь ставролита с гранатом, отработка которого в комплексе со ставролитом позволит увеличить рентабельность месторождения. Гранат может использоваться как абразив, что определяется его высокой твердостью, способностью при измельчении раскалываться на частицы с остроугольными режущими краями [5].

В результате расчета основных статистических показателей по выборке получены следующие характеристики распределения граната осипенковской толщи (табл. 2).

Таблица 2. Статистические характеристики содержания граната в породах осипенковской толщи, %

Название породы	Среднее	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение	Вариация
сланец гранат-мусковит-биотитовый	3,06	0,97	6,52	1,48	48
сланец гранат-биотитовый	8,99	0	49,13	9,88	110
сланец биотит-гранатовый	0,81	0	3,62	1,19	23
сланец ставролит-гранат-биотитовый	5,30	0,18	22,48	5,15	97
сланец гранат-ставролит-биотитовый	1,26	0,03	13,96	2,07	164
сланец гранат-ставролитовый	2,02	0	15,06	3,35	166
сланец биотит-мусковит-ставролитовый	0,96	0	13,96	1,86	194
сланец ставролит-биотит-мусковитовый	0,18	0	1,21	0,3	165

Изучение распределения граната в границах залежей показало, что наиболее перспективными являются гранат-биотитовый сланец со средним содержанием граната 8,99 % (максимальный показатель 49,13 %) и ставролит-

гранат-биотитовый сланец (среднее содержание 5,30 %, максимальное – 22,48 %). Распределение граната в сланцах одних и тех же минеральных разновидностей весьма неоднородно. Например, в составе гранат-слюдяных сланцев юго-западной части месторождения содержание граната превышает 15 %, а в таких же сланцах северо-восточной части не превышает 3 %. Коэффициент корреляции между содержанием ставролита и граната также крайне изменчив: колеблется от -0,456 для гранат-ставролитовых сланцев до +0,477 для гранат-мусковит-биотитовых сланцев. Неоднородность распределения минералов, вероятно, обусловлена различиями состава первичных осадочных пород.

Библиографический список

1. Гурський Д. С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та інші. Т. 2. Неметалічні корисні копалини // Металічні і неметалічні корисні копалини України // Київ-Львів: Центр Європи, 2006. – 552 с.
2. Кривонос В.П., Панов Б.С., Полуновский Р.М., Чурочкин В.Н. Новая сырьевая база ставролита в Украине // Разведка и охрана недр. – 1987. – №12 – С. 28-32.
3. Панов Б.С. Актуальні питання мінералогії Донбасу та Приазов'я Записки Українського мінералогічного товариства // Київ: Логос, 2006. – С. 134– 136.
4. Панов Б.С. Перспективи розвитку мінерально-сировинної бази чорної металургії України і Донецької області // Геолого-мінералогічний вісник. – 2006. – №2(16). – С. 79-81.
5. Михайлов В.А. Неметалічні корисні копалини України [текст]: Підручник / В.А. Михайлов, Г.Ф. Виноградов, М.В. Курило. – К.: ВЦ "Київський університет", 2007.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСЕТИ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Смакоуз Н.А., Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Актуальность создания экосети именно для Донецкой области определяется необходимостью повышения экологического качества жизни населения, направлением развития структуры промышленных городов, сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, а также достижения соответствия показателей развития экологическим требованиям, экономического и духовного возрождения городов.

Донецкая область является одной из лидирующих областей по количеству нарушенных горными работами территорий, которые негативно влияют на состояние окружающей природной среды. Они оказывают воздействие, загрязняя атмосферу, гидросферу и литосферу пылью, тяжелыми металлами, токсичными веществами и газами. Состояние воздушного бассейна является одной из острейших проблем области. За 2010г. выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения составили 1378,1 тыс.т (33,4% всех

выбросов по Украине), что на 6% больше, чем за 2009г. В среднем на 1 предприятие приходилось по 1290,4 т загрязняющих веществ. Кроме того, от предприятий области в атмосферный воздух попало 59 млн.т диоксида углерода. Плотность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения в расчете на квадратный километр территории области составила 52 т против 49 т в 2009г., что в 7,6 раза больше, чем в среднем по Украине [1].

Вместе со сточными водами в водоемы региона поступает значительное количество за-загрязняющих веществ. Почти всеми горнодобывающими предприятиями области не вы-выполняемые требования соблюдения установленных концентраций сульфатов, хлоридов и су-хого остатка на сбросе шахтных вод в природные водные объекты.

В 2010г. в реки области со сточными водами было сброшено 376,9 тыс.т сульфатов, 151,3 тыс.т хлоридов, 9,7 тыс.т нитратов, 97,8 т нефтепродуктов и загрязняющие ве-ществ. Вследствие этого большинство ричок.Донеччины относится к категории грязных и очень грязных.

По данным Главного управления Госкомзема в Донецкой области на начало 2011г. земельный фонд региона составлял 2651,7 тыс.га. Наибольшая доля земельной площади - 79% (2095 тыс. га) - это сельскохозяйственные земли, в том числе сельскохозяйственные угодья составляют 2044,1 тыс.га, в структуре которых 81% (1655,4 тыс.га) приходится на пашню. Земли природоохранного назначения, должны составлять основу территориальной структуры экосети, составляют лишь 3,5% общеобластной площади [1].

По критериям устойчивого развития Европейского союза площадь природно-заповедного фонда для эффективного функционирования экологической сети должна составлять около 10 % для каждой географической зоны. Достичь таких показателей без привлечения техногенных территорий в промышленных областях добычи полезных ископаемых – невозможно [2].

Экосеть – это единственная территориальная система, которая включает участки природных ландшафтов, которые подлежат особой охране, территории и объекты природно-заповедного фонда (ПЗФ), курортные и лечебно-оздоровительные, рекреационные, водозащитные, полезащитные территории и объекты других типов, которые определяются законодательством страны, в которой создается экологическая сеть, и является частью структурных территориальных элементов экосети – природных ядер, природных коридоров, буферных зон. Не смотря на большое количество законов и государственных программ [3-4], формирование экосети по-прежнему на начальном этапе. В Донецкой области количество организаций, которые занимаются изучением и охраной биоразнообразием региона, не большое. Ботаническим аспектом проблемы изучения биоразнообразия успешно и на высоком уровне занимается Донецкий ботанический сад НАН Украины.

К структурным элементам экосети относятся ключевые, соединительные, буферные и возобновленные территории. Ключевые территории (природные ядра) обеспечивают сохранение наиболее ценных и

типичных для данного региона компонентов ландшафта и биоразнообразия. Соединительные территории (экокоридоры) объединяют между собой ключевые территории, обеспечивают миграцию животных и обмен генетического материала. Буферные территории обеспечивают защиту ключевых и соединительных территорий от внешних влияний. Возобновленные территории обеспечивают формирование пространственной целостности экосети, для которых должны быть выполнены первоочередные мероприятия по воспроизведению первичного естественного состояния.

Нарушенные земли, особенно возникшие в результате горнодобывающей деятельности, являются источниками вторичного ландшафтного разнообразия. Экологическая сеть в процессе своего функционирования создает условия возрождения экосистем своих элементов, их формирование можно рассмотреть как технологию возрождения нарушенных земель с минимальным вмешательством в ход процессов самовосстановления. С другой стороны привлечение нарушенных горными работами земель в состав экосети разнообразит ее структуру, обеспечит буферность и связь экологических коридоров.

В качестве природных ядер предлагается принять: объекты ПЗФ, водохранилища и наиболее крупные массивы зеленых насаждений, парки области. В качестве экокоридоров (с учетом исследований и практики) предлагается использовать гидрологическую сеть Донецкой области, представленную реками с притоками. Восстановленные территории рекомендуется представить в качестве не горящих не действующих породных отвалов.

С целью использования в качестве буферных элементов предлагается установить режим особой охраны нормативным санитарно-защитным зонам вдоль железных дорог и главных автомагистралей, с целью их превращения в экокоридоры. В качестве буферных зон выступают также санитарно-защитные зоны породных отвалов, которые планируется включить в состав элементов экосети. Озеленение всех не действующих, не горящих отвалов города и их СЗЗ, увеличит площадь озеленения городов Донецкой области приблизительно на 7 %.

Вывод : создания экосети - это длительный и трудоемкий процесс, но он разрешит ряд проблем техногенного региона и обеспечит безопасные условия для жизни и здоровья населения. Донецкая экологическая сеть должна гармонично войти в национальную и Всеевропейскую экосети. Это сложный и долгий процесс, который требует пересмотра многих привычных форм отношений с природой и дополнительных исследований.

Библиографический список:

1. Довкілля Донеччини в 2010 році. Статистичний збірник. / Відповідальний за випуск Іващенко В.А.- Головне управління статистики у Донецькій області. Донецьк, 2011.
2. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення

екосистем) / [Шапар А.Г., Скрипник О.О., Копач П.І. та ін.] за ред. А.Г. Шапара. – Дніпропетровськ: Моноліт, 2007. – 270 с.

3. Закон України 1989 III «Про загальнодержавну програму формування екологічної мережі України на 2001-2015» // Відомості Верховної Ради України. – 2000. - № 47 -с. 954-976.
4. Закон України 1864 IV «Про екологічну мережу України» // Відомості Верховної Ради України. - 2004. - № 45. - с. 1841- 1848.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Рипной Е.О., Выборов С.Г.

Донецкий национальный технический университет

Почвы г. Донецка являются типичными для городских условий промышленного Донбасса. Они испытывают комплексное антропогенное воздействие, выраженное в значительном физико-механическом преобразовании, связанном со строительством и эксплуатацией разнообразных зданий и сооружений, жилых домов, с обработкой огородных участков, прокладкой различных коммуникаций, строительством автомобильных и железных дорог, с разработкой угольных месторождений, организацией различных полигонов и накопителей отходов. Исследование почв и донных осадков балок позволяет дать объективную оценку общего уровня загрязнения городской среды, по крайней мере, прилегающей территории. Долины балок служат аккумулятивными ландшафтами, где происходит временное накопление различных осадочных отложений, формируются современные аллювиально-делювиальные отложения. В данных ландшафтах происходит накопление техногенно загрязненных осадков, которые локализуются в почвенном покрове и донных отложениях ручьев балок и прудов. Поэтому исследование почвенного покрова пойм балок и донных отложений является наиболее рациональным и эффективным способом общей оценки степени загрязнения городской среды. Но мониторинг аккумулятивных ландшафтов применяется очень редко, из-за слабо развитой методической базы и устоявшихся стереотипов о мониторинге почво-грунтов, атмосферного воздуха и воды.

Миграция веществ в аккумулятивные ландшафты осуществляется с прилегающих территорий, путем поверхностного стока и подземных вод. Преобладающую роль в геохимической дифференциации территории играют водные потоки.

Для аккумулятивных ландшафтов техногенных городов характерен сульфидный (сероводородный) барьер, который возникает в почвах и водоносных горизонтах, когда воды, характеризующиеся окислительными или глеевыми условиями, встречаются на пути своего движения сероводород. Поскольку сульфиды характеризуются очень слабой растворимостью, то в этих

условиях из мигрирующих растворов происходит выпадение соединений ряда металлов в нерастворимой форме. Сульфидный барьер служит зоной осаждения следующих элементов: Fe, V, Zn, Co, Pb, U, Ni, As, Cd, Hg, Ag, Se.

В качестве примера, подтверждающего необходимость проведения мониторинга донных отложений и пространственной локализации техногенного вещества, можно рассмотреть территорию г.Донецка - одного из наиболее промышленных городов Украины.

Данные о состоянии почв и донных отложений г. Донецка были получены при проведении мониторинга в период с 2006 по 2012 гг. на следующих объектах: балкаДурная и Рутченковская, балка без названия (Бахмутка), р. Кальмиус, притоки №1 и №3 р. Кальмиус.

Площадки отбора проб размещены линейно, на определенном расстоянии между собой (100 - 200м.), образуют контрольный створ вдоль исследуемых балок от их верховья до устья. В некоторых случаях отбирались донные отложения прудов и балок, так, детально исследован Первый городской пруд.

При выборе размещения площадок опробования очень важно учитывать различные региональные и локальные техногенные факторы. К региональным факторам можно отнести выбросы крупных промышленных предприятий города, выбросы автомобильной и прочей техники. Воздействие транспортных средств наиболее интенсивно проявляется вблизи от автомобильных и железных дорог, которые опоясывают и пересекают долины балок.

Локальные факторы непосредственного воздействия в пределах исследуемой и прилегающей территории, ограниченной водоразделами, представлены весьма разнообразно:

- промышленными площадками предприятий;
- крупными и небольшими породными отвалами;
- канализационными коллекторами, оборудованными вдоль балок;
- многочисленными несанкционированными свалками разнообразного мусора.

Перечень определяемых ингредиентов обосновывался, исходя из возможного характера влияния установленных источников загрязнения на почвы и существующего опыта мониторинга почв г. Донецка. Концентрации опасных токсичных элементов городских почв определялись во всех пробах количественными методами. Перечень контролируемых ингредиентов и методика их определения приведены в табл.1.

Для объективной оценки загрязнения почво-грунтовпроводились исследования распределения показателей вдоль контрольных створов исследуемых объектов, Данный анализ позволяет определить общий уровень загрязнения почв, установить индикаторные элементы загрязнения территории, проследить их пространственную динамику и выделить наиболее экологически опасные участки. На основании рассчитанных коэффициентов концентраций элементов легко выделяются аномалии. Для большинства микроэлементов считается, что флуктуация нормального геохимического поля находится в пределах 0,5-1,5 геофона. В случае концентраций ниже 0,5 геофона выделяют отрицательные геохимические

аномалии и, соответственно, когда фон превышает в 1,5 и более раз можно говорить об положительных аномалиях. В каждом конкретном случае на уровень аномальности элемента влияет характер его распределения в почвах, который может меняться отравномерного до крайне неравномерного.

Таблица 1 - Перечень контролируемых ингредиентов

п/п	Определяемый ингредиент	Методика определения
<i>Валовое содержание</i>		
	Кадмий	НСАМ 155-х
	Медь	НСАМ 155-х
	Ртуть	НСАМ 333-х
	Свинец	НСАМ 155-х
	Цинк	НСАМ 155-х
	Никель	НСАМ 155-х
	Марганец	НСАМ 155-х
	Мышьяк	НСАМ 245-х
	Хром	НСАМ 450-с
	Кобальт	НСАМ 155-х
	Ванадий	НСАМ 17-х
	Молибден	НСАМ 119-х
<i>Водная вытяжка</i>		
	рН	ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки
	Сульфат-ион	ГОСТ 264426-85. Почвы. Метод определения иона сульфата в водной вытяжке
	Хлорид-ион	ГОСТ 264425-85. Почвы. Метод определения иона хлорида в водной вытяжке
	Гидрокарбонат-ион	ГОСТ 264424-85. Почвы. Метод определения карбоната и бикарбоната в водной вытяжке
	Калий-ион	ГОСТ 264427-85. Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке
	Натрий-ион	ГОСТ 264427-85. Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке
	Кальций-ион	ГОСТ 264428-85. Почвы. Метод определения кальция и магния в водной вытяжке
	Магний-ион	ГОСТ 264428-85. Почвы. Метод определения кальция и магния в водной вытяжке
	Сухой остаток	ГОСТ 264423-85. Почвы. Метод определения электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки

В результате обработки полученных из лаборатории данных можно сделать несколько общих для всех исследуемых территорий выводов.

Превышение фоновых концентраций выявлено почти у всех исследуемых токсичных элементов, наибольший вклад в суммарное загрязнение вносит Cd, средние превышения которого составляют – 7 фона. Превышения других элементов не на столь велики, так Hg - 2,2 фона, Pb – 1,4 фона, Cu – 1,3 фона, Zn – 1,2 фона, Mn - 1,15 фона, Co и Cr – 1,1 фона.

Почти половина площади почво-грунтов характеризуется повышенной и средней категорией загрязнения (Z_c от 10 до 16).

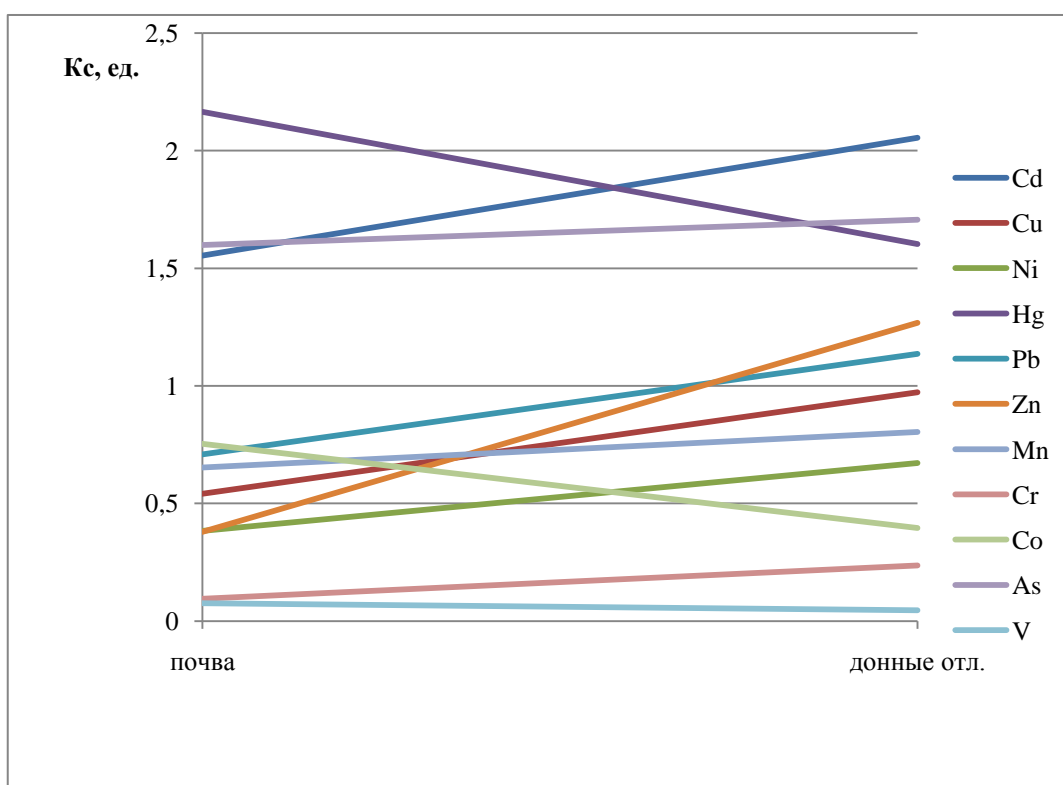


Рисунок 1 - Соотношение коэффициентов концентрации элементов в почвах и донных отложениях б. Рутченковская

Основными элементами, влияющими на степень суммарного загрязнения, являются кадмий, ртуть и свинец. Концентрация остальных токсичных элементов находится в пределах флуктуации нормального геохимического поля. Наиболее масштабные и интенсивные ореолы загрязнения выделяются для кадмия. При определении коэффициентов концентраций по отношению к фону донных отложений, а также по комплексному показателю Z_c , было установлено среднее превышение по Cd – 4,15 фона; Hg – 1,6 - 3 фона; Pb – 2 фона; Zn – 1,3 фона; Mn – 1,6 фона; Co – 1,5 фона, As – 2,4 фона и Mo – 10,9 фона. По усредненной категории загрязнения территории можно отнести к допустимой степени ($Z_c=10-16$ ед.), а наибольший вклад в суммарное загрязнение донных отложений вносит молибден.

Донные отложения по отношению к токсичным элементам обладают накопительными способностями, что наглядно демонстрируют графики распределения средних показателей загрязнения в почвах и донных отложениях исследуемых объектов. Отчетливо устанавливаются значительно более высокие концентрации практически всех элементов в донных отложениях. Исключение составляют кадмий и ртуть, концентрации которых в почвах выше.

После проведенных оценок загрязнения почво-грунтов и донных отложений можно выделить, загрязнение аккумулируется как на склонах, так и в долине балки. Это можно объяснить тем, что почвы и другие поверхностные рыхлые отложения не являются конечными аккумуляторами элементов загрязнителей, хотя принимают их первыми. Направления миграции более ориентированы в пространстве (к долине балки и вдоль нее), а формируемые ореолы загрязнения (замещения) грунтов зоны аэрации, водовмещающих пород, донных отложений, подземных и поверхностных вод имеют более устойчивый характер проявления и закономерное развитие. Именно на этапе водной миграции и локализации загрязняющих веществ проявляются особенности геохимических ландшафтов территорий.

Результаты отчетливо показывают и доказывают значительное скопление и локализацию техногенного вещества в донных отложениях аккумулятивных ландшафтов. Локализация осадков происходит на сероводородном барьере, который является очень распространенным на исследуемых территориях. Данный объект характеризуется резким и противным запахом. На степень загрязнения почв и донных отложений исследуемых территорий оказывают влияние региональные и локальные техногенные факторы. Региональными, проявленными на значительных площадях факторами являются выбросы крупных промышленных предприятий г. Донецка. К региональному фактору можно отнести выбросы автомобильной и прочей техники, учитывая плотность автомобильных и железных дорог, а также интенсивность транспортного потока.

По состоянию загрязнения современных аккумулятивных ландшафтов, можно судить об общей техногенной нагрузке городской экосистемы. Полученные результаты позволяют пересмотреть общую систему мониторинга окружающей среды и уделить большее внимание мониторингу аккумулятивных ландшафтов.

Библиографический список

1. Алексеенко В.А., Алексеенко Л.П. Геохимические барьеры. М., Логос, 2003 – 114 с.
2. Временные методические рекомендации по проведению геолого-экологических исследований при геологоразведочных работах.
3. Геолого-экологические исследования в районе объектов Авдеевского коксохимического завода. Донецк, 1996.
4. Кожанова В. - Техногенное загрязнение свинцом в черте города
5. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1989
6. Пивоваров Сергей Анатольевич Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук
7. Яхонтова Л. К.,- Основы минералогии гипергенеза

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «НОВОГРОДОВСКАЯ 1-3»

Павленко А.И., Завьялова Е.Л.

Донецкий национальный технический университет

В засушливых районах Донбасса постоянно ощущается острый дефицит воды, при одновременном сбросе большого количества шахтных вод в реки и водоемы. Донбасс в целом обеспечен ресурсами и эксплуатационными запасами подземных вод. Так, по данным ГНПП “Геоинформ”, в пределах Восточного Донбасса (Луганская область) из эксплуатационных запасов подземных вод (ЭЗПВ) в объеме 1832 тыс. м³/сут в настоящее время используется для водоснабжения порядка 27 %, а в пределах Юго-Западного Донбасса (Донецкая область) из ЭЗПВ в количестве 1087 тыс. м³/сут для этих целей используется около 12 %. При этом прогнозные ресурсы подземных вод используются соответственно на 25 и 36 %..Суммарный объем откачиваемых на поверхность шахтных вод по всем водоотливным системам шахт (по состоянию на 01.01.2012г.) ориентировочно составляет 31507,6 тыс. м³/ч . Водопотоки в шахты варьируют от 40–70 до 1500–1660 м³/ч.

Сбросные шахтные воды в бассейне имеют разнообразный химический состав. Содержание растворимых солей в этих водах изменяется в широких пределах, что подтверждается минерализацией вод (от менее 1 до 30,0–35,5 г/л). Согласно отраслевому стандарту эти воды по величине минерализации подразделяются на три группы: пресные, солоноватые и соленые. При этом в Донбассе преобладают подгруппы слабо и умеренно солоноватых, а в Западном Донбассе – солоноватых и сильно солоноватых шахтных вод. В Донбассе из-за дефицита пресных вод для потребителей широко используются поверхностные, подземные, а иногда и шахтные воды с минерализацией до 3 г/л. Данные предварительного анализа свидетельствуют о том, что откачиваемые на поверхность шахтные воды с минерализацией до 3 г/л в бассейне составляют большую часть (около 51 %) от общего их объема, равного 1312,8 тыс. м³/сут, что свидетельствует о существенных резервах и возможностях их использования для водоснабжения, доля вод с минерализацией составляет от 3г/л до 5г/л составляет 21%, с минерализацией до 1,5г/л - 28% .

Шахта "Новогородовская 1/3" расположена на территории г. Новогородовка Донецкой области. Предприятие входит в состав государственного предприятия «Селидовуголь». Шахта введена в эксплуатацию в 1953 году с проектной мощностью 600 тыс. т угля в год. Приток шахтных вод составляет 7584 м³/сут.

Анализ состава воды на шахте «Новогородовская 1-3» (табл. 1) показал, что основными загрязняющими веществами являются взвешенные вещества, минерализация, сульфаты и БПК₅. В соответствии с требованиями потребителей при повторном использовании (табл. 2) при соответствующей

доочистке могут быть использованы для Новгородовского машзавода, орошения сельхозугодий, для нужд шахты (на пылеподавления).

Таблица 1 - Показатели качества шахтной воды шахты «Новгородовская 1/3»

Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация, мг/дм ³	Допустима концентрация, мг/дм ³
Взвешенные вещества	24,00	20,0
минерализация	2357,00	1500
Хлориды	288,95	350
Сульфаты	955	500
БСК ₅	4,367	2,25
Нефтепродукты	0,3	0,3
Железо	0,12	0,3
Азот амония	0,50	0,8
Нитраты	0,04	0,08
Нитриты	2,10	3,0
Фосфаты	0,30	0,31
Фенолы	0,001	0,001

Таблица 2 - Требования потребителей при повторном использовании

Потребители	Содержание взвеси, мг/л	Солесодержание, мг/л	Нефтепродукты, мг/л	Жобщая, мг-экв/л
Пылеподавление	<1,5	-	-	-
Орошение сельхозугодий	<20	<2000	-	-
Машзавод	<20	<1000		<2,0

В настоящее время нет единого способа очистки вод, а выбор оптимального метода значительно усложнен.

Для очистки шахтных вод предусматривается комплекс специальных сооружений, в которых по ходу движения отводимая вода постепенно очищается сначала от грубо - и коллоидно-дисперсных взвешенных веществ,

а затем от истинно растворенных примесей. В процессе очистки производятся также операции по обеззараживанию вод, обработки осадков, образующихся при осветлении вод. Таким образом, в зависимости от характера примесей, содержащихся в сточных водах, применяют те или иные методы их очистки. С учетом состава шахтных вод и возможных потребителей может быть предложена следующая схема очистки (рис.1).

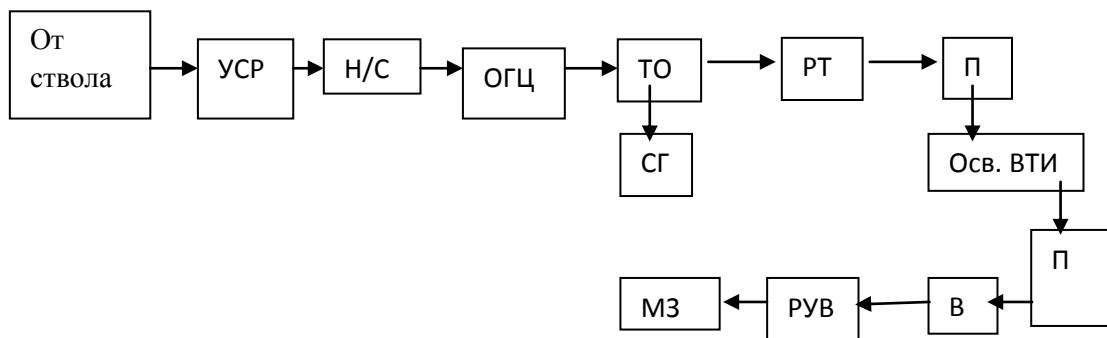


Рис. 1 - Схема очистки условно чистой воды: УСР — усреднитель шахтных вод; Н/С — насосная станция; ОГЦ — открытый гидроциклон; ТО — тонкослойный отстойник; СГ — сгуститель; П – подогреватель; В – воздухоотводитель; РУВ - резервуар частично умягченной воды; МЗ - машиностроительный завод.

Во-первых, вода от шахтного ствола попадает в усреднитель, для уравнивания расхода и показателей качества воды. После чего центробежным насосом подается в открытый гидроциклон, где происходит ее осветления (ОГЦ), затем вода, в которую добавляется флокулянт перекачивается в тонкослойный отстойник (ТО), откуда поступает в резервуар технической воды, где еще подмешивается вода из сгустителя. Осветленная вода из резервуара технической воды подается насосами через пароводяной водонагреватель в осветитель типа ВТИ. Так как требуется снижение карбонатной и не карбонатной жесткости, то принят известково-содовый метод. Реагентное смягчение включает подогреватель, осветитель ВТИ, бак частично умягченной воды. Подогреватель используется для улучшения, оптимизации процесса смягчения. Далее исходная вода после подогрева поступает в воздухоотводитель. В воздухоотделителя происходит выделение пузырьков газа в атмосферу, образующихся в результате перехода газа из растворимого состояния в газообразное при подогреве. Поступления пузырьков газа в взвешенный слой осадка недопустимо, поскольку при этом частицы взвешенного слоя будут флотировать и нести в смягченную воду. Затем вода подводится тангенциальным соплом в зону реакции. Здесь она перемешивается с известковым молоком, содой и флокулянт и происходит реакция смягчения. Выше зоны реакции располагается выпрямитель потока для создания восходящей спирали воды. Осветленная вода собирается сверху лотками и поступает в резервуар частично умягченной воды, а затем насосом подается на машиностроительный завод.

Библиографический список:

1. Матлак Е.С., Романова В.Ю. Использование шахтных вод в техническом, хозяйственно-бытовом водоснабжении – новый подход к решению проблемы дефицита водных ресурсов Донбасса. ДонНТУ. – К.; Донецк: Вишашк. Головное изд-во, 1987. С. 27-30.
2. Матлак Е.С., Малеев В.Б., Снижение загрязненности шахтных вод в подземных условиях. .; Киев: Техника, 1991. 134с
3. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-15/>
4. Николин В.И., Матлак Е.С. /Охрана окружающей среды в горной промышленности/ - К., Донецк: Вишашк. Головное изд-во, 1987.

ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ДП «ШАХТА ІМ. КАЛІНІНА», ЩО ГОРИТЬ, НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Ницюк І. І., Зав'ялова О. Л.

Донецький національний технічний університет

Основними джерелами шкідливих викидів в атмосферу на споруджуваних і діючих підприємствах вугільної промисловості є промислові і комунально-побутові котельні, сушильні установки збагачувальних, дробильно-збагачувальних і брикетних фабрик, породні відвали, що горять.

Джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу підрозділяють на організовані і неорганізовані, стаціонарні і пересувні.

Технологічна карта виробництва ДП «Шахта ім. Калініна» орієнтована на видобуток енергетичних вугіль. Основне виробництво шахти супроводжується виділенням в атмосферу вугільного й породного пилу; шахтна котельня викидає продукти горіння вугілля. Помітний внесок у забруднення атмосфери вносять неорганізовані джерела, пов'язані з відвантаженням вугілля, а також відвантаженням і складуванням породи. На породному відвалі є осередки самозаймання породи, в результаті чого в атмосферу, крім пилу від складування, виділяються газоподібні продукти згоряння, такі як: окисел азоту, сірчистий ангідрид, сірководень і окисел вуглецю та ін.

Підприємство ДП «Шахта ім. М.І.Калініна» наносить найбільшу шкоду забруднюючи атмосферне повітря, тому для поліпшення екологічної обстановки в Калінінському районі необхідно загасити породний відвал. Це в першу чергу призведе до зниження шкідливого впливу породного відвалу на навколишнє середовище і призведе до зниження захворюваності населення та дасть певний економічний ефект.

В даний час поки немає єдиної думки про природу самозаймання осадових гірських порід. Багато фахівців вважають, що причиною самозаймання порід є їх взаємодія з киснем атмосферного повітря. Відзначається, що при руйнуванні вугілля в процесі видобутку, транспортування і силами гірського тиску утворюється велика кількість

центрів, здатних взаємодіяти з киснем повітря навіть при низьких температурах. Самозаймання вугілля обумовлено фізико-хімічними і теплофізичними процесами в пористому скупченні його. При цьому основним джерелом тепла є хімічні реакції окислення вугілля киснем.

Очевидний зв'язок між схильністю вугілля до самозаймання і складом його мінеральної частини. До складу вугілля найчастіше входять глинисті мінерали, що містять у багатьох випадках пірит. Дослідження, проведені на кам'яному вугіллі з високим вмістом піриту, свідчать про те, що здатність вугілля до окислення різко зростає, якщо в ньому є у великій кількості тонкоподрібнений пірит і присутня волога [1].

Пірит при певних умовах (мається на увазі характер його розподілу в масі вугілля, властивості супутніх порід, та ін) може каталізувати процес окислення вугілля за рахунок виділення теплоти при власному окисленні в присутності води і утворення активного до окислення сульфоугля:



Однак хімічні перетворення піриту не можуть призвести до самозаймання вугілля через швидке загасання реакції внаслідок покриття піриту продуктами реакції, зокрема гіпсом [2].

Для розробки ефективних способів профілактики самозаймання породних відвалів необхідно з'ясування причин виникнення екзотермічних процесів у вугіллі і порожніх породах. Деякі речовини (гідроксид кальцію, рідке скло), що опинилися ефективними в запобіганні самозаймання гірничих порід, підібрані в практиці досвідченим шляхом. Використання цих речовин не має досі наукового обґрунтування.

Виходячи з уявлень про процес самонагрівання пустих порід, слід в першу чергу скласти уявлення про можливі канали руху повітря в глибині породного масиву, про термодинамічні процеси, що протікають в ньому, і уточнити механізм утворення вогнищ самозаймання.

В якості робочої гіпотези можна прийняти паралельний перебіг хімічних і біохімічних реакцій в породі і розсіяному в ній вугіллі. Процес самонагрівання породної маси може бути умовно розділений на наступні етапи: формування структури породного масиву; нагрівання при низькотемпературному окисленні і біогеохімічному вилуговуванні включень, що містять пірит; сушка і дифузійне самонагрівання породи і розсіяного в ньому вугілля, що переходить у загоряння [3]. Узагальнення та аналіз літературної та статистичної інформації показали, що найменш вивченим є процеси, що відбуваються на самому першому етапі - при формуванні структури породного масиву.

Метою роботи є обґрунтування вибору ефективних способів гасіння вогнищ горіння на породних відвалах на основі вивчення природи самозаймання осадових гірських порід, що дозволить знизити негативний вплив планової діяльності підприємства ВП «Шахта ім. М.І.Калініна» на навколишнє середовище.

Породи, що складають у відвалах, мають різну геохімічну природу і

будову, що є наслідком властивостей розроблюваної товщі, технології видобутку і процесів, які відбуваються з породою на земній поверхні. У зв'язку з цим необхідно розглянути структуру вміщуючих порід в незайманому гірничими роботами масиві, її зміна під дією гірничих робіт і в результаті складування в породні відвали.

Вивченню структурного стану вугільних пластів та породного масиву, який їх вміщує, присвячені дослідження багатьох вчених [4], узагальнення опублікованих результатів досліджень дозволило розкрити деякі закономірності розподілу макро-і мікротріщин у вмісних гірничу виробку породах.

Слід звернути увагу на дуже великий діапазон зміни ширини розкриття тріщин від практично нульового значення до декількох сантиметрів. Цей параметр визначає характер процесів, які можуть відбуватися в тріщинах.

Так при малому розкритті довжина вільного пробігу молекули газу порівнянна з відстанню між стінками тріщини $\Delta = 10^{-6} \dots 10^{-8}$ м, що може призвести до різних ефузивних і сорбційних процесів. Такі тріщини прийнято вважати мікротріщинами. При більшому розкритті тріщини $\Delta > 10^{-6}$ м (макротріщини) - ці процеси незначні. Особливий інтерес представляють випадки поєднання великих і малих тріщин, тобто система макротріщин, оточених мережею мікротріщин.

Таким чином, структура сформованого породного відвалу являє собою поєднання мікротріщинуватості, обумовленої будовою порід в крупних шматках, і макротріщинуватості, що склалася в результаті відсіпання породного відвалу.

Хоча фільтрація в такому середовищі може бути досить значною, в ній є місця, де відстань між стінками тріщин не перевищує $\Delta = 10^{-7} \dots 10^{-8}$ м т.е. довжини вільного бігу молекул газу (λ) [6,7]. Повітря в таких мікротріщинах знаходиться в стані вакууму, і міграція газів відбувається внаслідок ефузивних процесів, тобто процесів витікання розрідженого газу з отвору, характерні розміри якого менше довжини вільного пробігу молекул.

Явище теплової ефузії буде характерно для тріщин і пор, що знаходяться поблизу поверхні породного відвалу. Пояснити це явище можна наступним. В осінньо-весняний період вдень за рахунок сонячної радіації поверхня відвалу розігрівається до температур 27°C і вночі температура його поверхні більше середньої температури повітря на $10 \dots 15^{\circ}\text{C}$, внаслідок чого відбувається інтенсивне заповнення мікротріщин повітрям. За рахунок дії теплової ефузії вночі повітря проникає в мікротріщини значно швидше, ніж під дією класичної (пуазейлевской) і турбулентної дифузії

За наявності довгих каналів в тілі масиву, де перепад температур температура відносно невеликий, в результаті явища ізотермічної ефузії можливо також збагачення газової суміші одним з її компонентів.

Дія ефузії є одним з найважливіших чинників, що прискорюють формування вогнищ самонагрівання в породному відвалі. Теоретично, враховуючи викладене вище, можна припустити наступний варіант розвитку вогнища самонагрівання. У тілі породного масиву температура відносно

постійна і дорівнює середньодобовій температурі навколишнього повітря. Пори і тріщини заповнені парами води, залишковим метаном, повітрям. В осінньо-весняний період вдень за рахунок сонячної радіації поверхня відвалу розігрівається до температур 27°C і вночі температура його поверхні більше середньої температури повітря на $10 \dots 15^{\circ}\text{C}$, внаслідок чого відбувається інтенсивне заповнення мікротріщин повітрям в результаті процесів теплової ефузії. В глибині породного відвалу в результаті ізотермічної ефузії відбувається поділ газової суміші, що заповнює тріщини на складові.

Якщо в мікротріщину з макротріщини надходить суміш газів: кисню, азоту, метану і водяної пари, тоді внаслідок ізотермічної ефузії через отвір малого діаметра (мікротріщину) в першу чергу будуть проникати речовини з меншою молекулярною масою. Це буде наступна черговість молекул: водень, метан, потім водяна пара і азот. Рухаючись в макротріщини крізь мережу мікротріщин газова суміш буде втрачати легкі складові, збагачуючись більш важкими. У макротріщини ймовірно виникнення областей з підвищеним вмістом газу, що має велику молекулярну масу, в нашому випадку кисню.

Таким чином, виконані дослідження показали, що ефузивні процеси в тріщинуватих середовищі гірського масиву можуть призвести до виникнення в макротріщини зон з підвищеним вмістом кисню. Що відбувається таким чином газовий обмін сприяє збагаченню киснем міжкускового простору і видалення з нього газоподібних продуктів фізико-хімічних процесів, що призводить до самонагрівання порід, а в подальшому сприяє самозайманню відвальної маси.

Виходячи з отриманих результатів досліджень структурного стану масиву породного відвалу, робоча гіпотеза формування вогнищ самонагрівання в породному відвалі може бути доповнена стадією ефузивних процесів.

Процес самонагрівання породи, таким чином, доцільно умовно розділити на наступні етапи: формування структури породного масиву; ефузивні процеси; нагрівання при низькотемпературному окисненні і біогеохімічному вилуговуванні містять пірит включень; сушка і дифузійне самонагрівання породи і розсіяного в ньому вугілля, що переходить у загоряння.

Виходячи з вищевикладеного, на перший план виходить припущення про вплив ефузії на процес окислення вугілля [7], суть якого полягає в утворенні в глибині породного масиву зон з підвищеним вмістом кисню. Ефективність способів профілактики ендегенних пожеж на відвалах шахт і збагачувальних фабрик може бути підвищена шляхом гальмування ефузивних процесів, внаслідок чого доступ кисню до вуглепородного масі буде обмежений.

Таким чином найбільш раціональним для гасіння відвалу, що горить ВП «Шахта ім. М.І. Калініна», буде використання технології ін'єктування вапняної суспензії. Вапняна пульпа через її тонкощі добре заповнює порожнечі, тріщини і обволікає шматки породи, завдяки чому обмежується доступ кисню до порового розчину, обмежується процес окислених порід і біохімічного вилуговування піриту [8].

Гасіння гірської маси здійснюється шляхом нагнітання вапняної суспензії зовні відвалу і одночасного вакуумування міжкусковатого простору всередині його. Створення вакууму всередині відвалу сприяє переміщенню туди вапняної

суспензії, пару і газоподібних продуктів горіння. Завдяки цьому забезпечується проникнення вапняної суспензії у відвал на необхідну глибину і обмежується виділення газів і пари в атмосферу. Вакуумування внутрішньої частини відвалу сприяє також припиненню окисно-відновних процесів в тій частині його, куди не проникла вапняна суспензія. Утворені в міжкусковатому просторі поверхневого шару відкладення сполук кальцію виключають проникнення атмосферного повітря і вологи всередину відвалу.

Була поведена оцінка зниження рівня ризику впливу на довкілля планованої діяльності ВП «Шахта ім. М.І. Калініна» на природне середовище в результаті гасіння породного відвалу [9].

Згідно з даними температурної зйомки на породному відвалі ДП «Шахта ім. Калініна» є 7 осередків горіння. Проведено розрахунок викидів основних забруднюючих речовин для найбільш великого з них згідно [10] (табл.1).

Таблиця 1 - Параметри вогнища горіння

Параметри вогнища горіння		Питома газовиділення, мг/м ³			Валові викиди, г/с			Максимальне значення значення приземної		
Площа, м ²	Температура, °С	CO	SO ₂	H ₂ S	CO	SO ₂	H ₂ S	CO	SO ₂	H ₂ S
1525	150	4,9	1,24	0,27	33,12	8,8	0,88	86,35	36	6,05

Таблиця 2 – Результати визначення ризику впливу забруднюючих речовин на стан атмосфери

Забруднююча речовина	Концентрація забруднюючих речовин (максимальна та фонова), мг/м ³	Значення ризику	Рівень ризику
CO	86,35	$5 \cdot 10^{-6}$	прийнятний
	5,0	$3 \cdot 10^{-8}$	безумовно прийнятний
SO ₂	36	$4,9 \cdot 10^{-6}$	прийнятний
	0,05	$2,7 \cdot 10^{-8}$	безумовно прийнятний
H ₂ S	6,05	$4,9 \cdot 10^{-6}$	прийнятний
	0,008	$2,6 \cdot 10^{-8}$	безумовно прийнятний

Результати визначення ризику впливу забруднюючих речовин при максимальному значенні їх приземної концентрації в атмосфері та при їх фоновій концентрації в атмосфері наведено у табл. 2.

Таким чином, гасіння осередків горіння призведе до зниження ризику забруднення атмосфери CO, SO₂, H₂S більш ніж в 150 разів.

Таким чином, виконані дослідження показали, що ефузивні процеси в тріщинуватому середовищі гірського масиву можуть призвести до виникнення в макротріщині зон з підвищеним вмістом кисню, що призводить до самозаймання відвальної маси.

В результаті досліджень механізму формування вогнищ самозаймання на породних відвалах отримав подальший розвиток і був доповнений стадією ефузивних процесів. Це дозволило обґрунтувати вибор ефективного способу гасіння вогнищ горіння на породних відвалах. Використання технології ін'єктування вапняної суспензії призведе до гасіння осередків горіння, і таким чином до зниження ризику забруднення атмосфери CO, SO₂, H₂S більш ніж у 150 разів.

Бібліографічний список

1. Бурлака В. В. Шахты и экология/ В. В. Бурлака, В. Г. Назарчук // Экологические проблемы угольной промышленности Украины. – 2006. – №7. – С. 15 – 20.
2. Зборщик М.П. Предотвращение самонагревания горных пород / М.П.Зборщик, В.В.Осокин. – Киев: Техника, 1990. – 176 с.
3. Предупреждение и тушение подземных эндогенных пожаров в труднодоступных местах/ [Костенко В.К., Булгаков Ю.Ф., Подкопаев С.В., Завьялова Е.Л., Костенко Т.В. и др.]; под общ. ред. В.К. Костенко. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2010. – 253 с.
4. Ланда А.И. Исследование и оценка устойчивости горных выработок, сооружаемых в зонах геологических нарушений: автореф. дис. на соискание степени канд. техн. наук: спец. 05.15.02 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» / А.И.Ланда. – Донецк, 1982. – 22 с.
5. Ныцок И.И., Завьялова Е.Л. Повышение эффективности способов профилактики эндогенных пожаров на породных отвалах / Екологічні проблеми топливно-енергетичного комплексу: II регіональна наук. конф. аспірантів і студентів, 26 - 27 квітня 2011 р: зб. матер. конф. – Донецьк: ДонНТУ, 2011.- С.74-76.
6. Костенко В.К. Особенности динамики газов в разрушенных горных породах/ В.К.Костенко, Е.Л.Завьялова // 10-я сессия Междунар. бюро по горной теплофизике, 14-18 февр. 2005г.: сб. докладов. – Гливице, 2005 – С. 43-50
7. Костенко В.К. Особенности самонагревания угля вблизи контура горной выработки в зонах геологических нарушений/ В.К.Костенко, Е.Л.Завьялова// Форум гірників – 2000: матеріали міжнарод. конф., 12-14 жовт. 2005 р. Т.3.–Дніпропетровськ, 2005. – С. 40 – 47.
8. Ныцок И.И., Завьялова Е.Л. Обоснование выбора способа тушения породного отвала / Екологічні проблеми топливно-енергетичного комплексу: III регіональна наук. конф. аспірантів і студентів, 25 - 26 квітня 2012 р: зб. матер. конф. – Донецьк: ДонНТУ, 2012.- С.110-114.
9. ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств будинків в споруд»
10. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ В ДУГОВЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧАХ

Ткаченко С.В., Мищенко И.М.
Донецкий национальный технический университет

Применение технологий по производству железа прямого восстановления (или губчатого железа) в основном в виде металлизированных окатышей DRI (Direct Reduced Iron) и горячбрикетированного железа HBI (Hot Briquetted Iron) по-прежнему, как и несколько десятилетий назад, считается одним из самых перспективных направлений для эффективного развития мировой металлургии. Известно, что использование губчатого железа при выплавке стали (в основном, в электродуговых печах) позволяет производить наиболее высококачественный, экономически выгодный (с относительно низкой энергоемкостью) и экологически чистый металл (по сравнению с доменным процессом), пригодный для удовлетворения самых высоких требований таких отраслей-потребителей, как машиностроение (авиа-, судостроение и т. д.).

Текущий спрос на DRI и HBI стабильно растет, невзирая на нестабильность цен, поставок и качества всех альтернативных видов сырья (железной руды, кокса и черного лома). Однако, несмотря на непрерывную рекламу ряда сравнительно новых технологических процессов (Midrex, ITmk3), постоянный рост производства продукции прямого восстановления железа и увеличение инвестиций в его расширение по всему миру идет сравнительно медленно. Темпы освоения данных технологий явно не успевают за потребностями металлургии.

Все эффективные методы прямого восстановления качественного железа фактически используют единственный процесс: богатое железорудное сырье (руда или окатыши с содержанием железа не менее 70%) восстанавливается при высоких температурах до содержания железа (85–90% и более) специальной газовой смесью. Именно поэтому основное производство железа прямого восстановления главным образом сосредоточено в странах, обладающих большими запасами нефти (т. е. попутного газа), природного газа и железной руды, а также ограниченных в ресурсах альтернативного металлолома (т. е. в странах Латинской Америки, Ближнего и Среднего Востока).

На сегодня в мире наиболее широко распространены технологии прямого восстановления железа компании Midrex (США), установки которой работают во многих странах с 1971 г. Лидирующие позиции в DRI эта компания удерживает последние 29 лет подряд. В 2007 г. по технологиям Midrex произведено около 40 млн т DRI, или 60% от общего мирового производства. К разновидностям Midrex также относятся технологии Corex Midrex, Fastmet, Fastmelt, Kwiksteel и ITmk3 (права на которую принадлежат японской Kobe Steel, а на территории СНГ – Hares Engineering). Большими приверженцами установок Midrex являются многие предприятия крупнейшего в мире производителя стали – концерна ArcelorMittal, расположенные, в частности, в

Германии, Канаде, Мексике, Тринидаде и Тобаго и ЮАР, общие мощности которых (созданные в 1971–1999 гг.) составляют около 6 млн т в год, или 13% мирового производства губчатого железа по данной технологии.

Другими ведущими производителями DRI на базе Midrex являются: Mobarakeh Steel (Иран, мощность – 4 млн т), Essar Steel (Индия, мощность – 3,82 млн т), Hadeed (Саудовская Аравия, 3,21 млн т), EZDK (Египет, 2,32 млн т), Qatar Steel (Катар, 1,9 млн т), Lisco (Ливия, 1,75 млн т). Среди крупных предприятий, использующих технологии Midrex, – российский Оскольский электрометаллургический комбинат (ОЭМК), который за 1983–1987 гг. построил и запустил 4 модуля Midrex общей мощностью 1,67 млн т металлургических окатышей DRI в год. Российский Лебединский ГОК с 1999 г. выпускает брикеты HRI по несколько иной технологии – NYL/Energiron (мощностью 0,9 млн т в год). В 2007 г. ЛГОК закончил строительство и запустил в действие завод по выпуску 1,4 млн т в год горячебрикетированного железа (HBI) по методу NYL/Energiron. Этот способ является следующей (после Midrex) ведущей в мире технологией по выпуску прямовосстановленного железа. На базе технологий NYL/Energiron в 2007 г. было выпущено 11,3 млн т DRI или, точнее, HRI, (т. е. 17% мирового производства). Этот процесс (кроме России) получил распространение в таких странах, как Мексика, Венесуэла, Бразилия, Саудовская Аравия, Индонезия, Индия и Малайзия. NYL/Energiron, как Midrex, в своем производстве использует природный или попутный газ.

В настоящее время современные процессы и технологическое оборудование позволяют черной металлургии мира производить около 1,35 млрд т стали в год. Львиную долю (96%) этого объема производят по классической схеме: производство - кокса, агломерата, чугуна, стали, проката. Вместе с колоссальным объемом производства готовой металло-продукции, в окружающую среду попадает громадная масса загрязняющих веществ. Этим производствам принадлежит, %: 89 CO; 62,3 SO₂; 38 NO_x; более 50 пыли.

Видно, что наибольшая доля вредных выбросов принадлежит доменному и сопряженным с ним производствам кокса и агломерата. Одним из вариантов кардинальной экологизации производства черных металлов, является использование внедоменных процессов получения металла, которым наряду с преимуществами, принадлежит существенный недостаток - малая производительность агрегатов, то есть внедоменное производство металла не может сравниться с производительностью классических агрегатов. Следовательно в регионах, лишенных возможности производить кокс, единственной возможностью получать первичный металл является применение способов прямой металлизации железа. При этом выбор способа получения металла зависит от конкретных условий наличие и качество руд, энергетические ресурсы, запасы и вид твердого топлива, ассортимент металла и требуемые объемы производства и пр. Основным преимуществом бескоксовой металлургии железа, над ущербной, в экологическом отношении, классической схемой является то, что некоторые передовые заводы, использующие технологии прямого получения железа, являются практически безопасными для

окружающей среды. Это преимущество является одним из основных, а в будущем может явиться решающим в борьбе двух схем производства первичного металла, для производства стали. Важной особенностью металлургии железа является то, что из первородного металла, удается получать сталь с очень высокими служебными характеристиками (прочность, пластичность и др.). Глубоких, исчерпывающих объяснений этому явлению все - таки не предложено. Чаще всего основную причину повышения качества стали видят в том, что металлизированные материалы, в отличие от металлического лома, практически не содержат нежелательных примесей, и особенно - цветных металлов. В этом смысле говорят о "первородных свойствах" металлизированных материалов или "первородной шихте", подчеркивая, что губчатое железо не прошло ранее стадию металлургического переплава, не содержит наряду с "загрязненными" металлами, растворенные в железе газы и неметаллические включения.

Еще одним заблуждением, как оказалось, стал тезис о лучшей обеспеченности электрометаллургов сырьем по сравнению с заводами полного цикла, использующими традиционный набор в виде железорудной продукции и кокса. Здесь ярким примером может служить ситуация, которая сложилась на "Донецком электрометаллургическом заводе" (ДЭМЗ). Это предприятие в 2008-2009 годах находилось под контролем группы Электросталь России, в состав которой, помимо прочих активов, входит компания "Ломпром", объединяющая сеть ломозаготовительных предприятий. Казалось бы, пребывание в составе вертикально-интегрированной структуры гарантировало ДЭМЗ бесперебойное обеспечение сырьем. Однако на практике получилось с точностью до наоборот, и складские запасы лома на ДЭМЗ в I полугодии 2009 года составляли в среднем 2-3 тыс. т лома в месяц при необходимых 7-10 тыс. т.

Качественным заменителем металлического лома, могут стать продукты прямой металлизации железа, а точнее окускованное губчатое железо, которое как уже отмечалось ранее, не содержит вредных примесей, неметаллических включений, что позволяет выплавлять дорогостоящие, высококачественные марки стали.

Расчеты и промышленный опыт применения *технологии производства губчатого железа* показывают, что для плавки в сталеплавильных печах металлизированные материалы должны иметь степень металлизации не менее 80 %, т.е. степень восстановления должна быть достаточно высокой. Эффективность процесса восстановления в этом случае значительно зависит от метода восстановления и применяемого агрегата. Широкие промышленные исследования проведены в отношении агрегатов трех типов: шахтных установок непрерывного и периодического (реторты) действия; аппаратов кипящего слоя; трубчатых вращающихся печей и комбинированных установках типа конвейерная машина—трубчатая печь. Трубчатые печи не нашли широкого распространения. Основное количество губчатого железа производят в печах шахтного типа. Различные способы получения металлизированного продукта в этих агрегатах (Мидрекс, Армко, Пурофер, ХиЛ-3 и другие) не имеют принципиальных отличий, однако наибольшие перспективы имеет, по

нашему мнению, шахтный процесс "Мидрекс". Такому процессу готовят инвестиционную перспективу на Полтавском ГОКе, где уже начата подготовка так называемого "нулевого цикла" (земляные работы) для сооружения металлургического предприятия "Ворскла - сталь".

К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ШАХТНЫХ ВОД

Топчий Д.С., Сидоренко Е.А., Протасов А., Лунева О.В.
Донецкий национальный технический университет

В последнее время, в связи с закрытием шахт, обострилась проблема деминерализации шахтных вод. В соответствии с требованиями органов Саннадзора солесодержание в шахтных водах не должно превышать 1 г/л [1]. Проекты закрытия шахт должны содержать мероприятия по деминерализации откачиваемых вод. На основании требований Водного Кодекса Украины (статья 72) предприятия, откачивающие из недр шахтные воды, обязаны внедрять эффективные технологии, которые обеспечивают снижение уровня их природной минерализации перед сбросом в водные объекты. Однако из-за высокой стоимости технологий опреснения вод деминерализационные мероприятия зачастую проектировщиками не рассматриваются.

В связи с высокой остротой проблемы деминерализации шахтных вод и учетом прогнозных выводов о чрезвычайных затруднениях ее решения силами угольной отрасли можно заключить, что обществу необходимо осознать глубину возникшего в угольной отрасли кризиса и искать новые подходы для решения проблемы деминерализации шахтных вод.

Одним из альтернативных подходов решения проблемы деминерализации шахтных вод является постановка вопроса о возможном изменении норм качества сбрасываемых вод по показателю «содержание солей» (сухой остаток) в сторону снижения его величины с учетом фактических природных условий Донецкого региона[2,3]. В концепции улучшения экологического состояния горнодобывающих регионов Украины в качестве одного из основных принципов построения государственной системы пользования недрами оценена реалистичность экологических требований и отмечено, что нереальные и устаревшие нормативы должны быть заменены новыми более совершенными [4].

Такая постановка вопроса вписывается также в концепции других стран, в частности России, где в последние годы приоритеты в природоохранной политике, основанные на учете ПДК, ПДС, ПДВ и др. норм и нормативных воздействий на природу, пересматриваются. Причина: невысокая эффективность нормативного подхода из-за возможности субъективного подхода к «норме» и манипулировании этим понятием. В связи с этим, в основу государственной экологической политики в условиях прогрессирующего

загрязнения природной среды постепенно закладывается концепция экологического риска. Под экологическим риском (R) понимают вероятность (p) появления негативных изменений в ОПС, вызванных антропогенным или иным воздействием. Под экологическим риском понимают также вероятностную меру опасности причинения вреда природной среде, населению в виде возможных потерь (y) за определенное время [5].

$$R = \sum p \times y$$

Оценка риска не может быть точной, ибо экологической опасности в силу ряда причин свойственна стохастичность (неопределенность). При обсуждении проблемы экологического риска, как правило, имеют в виду последствия техногенных воздействий на природную среду и на человека. При этом важно учитывать следующее:

1. кумулятивный эффект любых долговременных воздействий на природные объекты (организмы, экосистемы и пр.), т.е. существенное увеличение и накопление действия со временем, зачастую приводящее к резким качественным изменениям путем суммирования слабых количественных сдвигов;
2. нелинейность дозовых эффектов воздействий на живые организмы, который, выражается в виде непропорционально сильных биологических эффектов, от небольших доз воздействия, что связано с повышенной чувствительностью организмов к слабым (информационным) воздействиям;
3. синергическое (совместное) действие различных факторов среды на живое, которое нередко приводит к неожиданным эффектам, не являющимся суммой ответов на оказанные действия; действие одного фактора может как усиливать, так и ослаблять, либо качественно изменять эффекты воздействий других;
4. существенные индивидуальные различия живых существ (в том числе и людей) в чувствительности к действию факторов среды и в сопротивляемости неблагоприятным изменениям (фактически, здесь действуют механизмы естественного отбора, сила которого многократно возрастает в эпоху техногенного изменения природной среды);
5. отсроченный характер изменений в популяционных характеристиках человека. Например, анализ последствий чернобыльской катастрофы выявил отсутствие границы между эффектами радиационных и химических поражений, а также относительность определения пороговых и допустимых доз, ибо в природной среде невозможно вычленить эффект воздействия какого-либо одного фактора.

Следовательно, нормирование экологического риска и опасности должно основываться как на оценке источников опасности, так и, главным образом, на исследовании устойчивости и экологической емкости природных экосистем, а

также на определении «запаса прочности организма человека» - способности к гомеостатической регуляции.

Изменение норм содержания солей в водах поверхностных водных объектов предполагает, по нашему мнению, их смягчение и отказ от единообразной нормы содержания солей в количестве не более 1 г/л. При опреснении шахтных вод целесообразно оставить эту норму только для случая использования шахтных вод в питьевых целях. Таким образом, предлагается разработать региональные нормы. Это предложение подкрепляется следующими соображениями.

К числу объективных причин, обусловивших критическую ситуацию с питьевой водой в Донбассе, относится самое низкое естественное качество водных ресурсов (особенно подземных вод) в Донбассе по сравнению с другими регионами Украины. Оно вызвано наличием разнообразных типов пород и полезных ископаемых в недрах региона, которые и являются источниками загрязнения подземных вод минеральными солями, тяжелыми металлами при инфильтрации жидких флюидов в горном массиве. Эти же подземные воды зачастую питают грунтовые воды, поверхностные водотоки, которые используются для полива растений на полях, а также населением в хозяйственно-питьевых целях.

Так, в районе шахты «Заперевальня № 2» солесодержание грунтовых вод колеблется от 0,5 до 5 г/л, в то время как в шахтных водах оно составляет 2-4 г/л.

В районе шахты «Южнодонбасская» –3 содержание солей в шахтных водах равно соответственно 2,6 г/л и 4 г/л, в то время как в воде питьевых колодцев села Андреевка оно составляет 6-8 г/л.

Еще один пример: повышенное содержание солей в р.Соленая (район города Селидово) равно 5-6 г/л, которое отмечалось в этом водотоке еще в 1890 г (отсюда и название реки Соленая).

Сама идея деминерализации шахтных вод должна претерпевать изменения, а именно в сторону: изменения (уменьшения) качественных норм солености сбрасываемых шахтных вод и накопления шахтных вод в специальных водохранилищах, разбавлением их атмосферными осадками и последующим сбросом во время весенних паводков в реки.

Имеется зарубежный опыт:

- угольные шахты Польши, сбрасывающие накопленные воды в карьеры, где они инфильтруются, а затем (во время паводка) в реку Висла.

И отечественный опыт:

- шахта «Красноармейская – Западная», где вместо деминерализационной установки сооружен пруд-накопитель;
- обычные пруды-осветлители, в которых вода разбавляется атмосферными осадками.

Глубокое обессоливание шахтных вод имеет экологический смысл только в случае, если из шахтных вод надо получать воду питьевого качества. Причем целесообразно последнее осуществлять, прежде всего, в отдаленных городах, куда не протянуты региональные водоводы пресной воды.

Таким образом, в мировом экономическом развитии возникла новая современная идеология природопользования. Она подразумевает определенную последовательность действия приоритетов в экологизации экономики и решении экологических проблем:

1. использование альтернативных вариантов решения экологических проблем (структурная перестройка экономики, изменение экспортной политики, конверсия);

2. развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;

3. применение в качестве конечного звена прямых природоохранных мероприятий (строительство различного рода очистных сооружений, рекультивация земель и др.).

Приведенная схема приоритетов указывает, что непосредственно прямые природоохранные мероприятия, которые доминируют в настоящее время, должны реализовываться лишь при невозможности решения экологических проблем на основе альтернативных вариантов или малоотходных и безотходных технологий.

Анализируя приведенные приоритеты, можно заключить, что отдельным, но тесно примыкающим к безотходному производству процессом, является использование (или переработка) попутных отходов. К ним относятся попутно - добываемые шахтные воды, использование которых, следовательно, является приоритетным направлением экологизации экономики.

Таким образом, сложившаяся критическая ситуация с питьевой водой в Донбассе и особенности реструктуризации экономики Украины на основе рыночных отношений, позитивный опыт перестройки экономики промышленно развитых стран, проводимой ими в рамках концепции устойчивого экологического развития, позволяет сделать вывод о том, что поставленные задачи должны решаться прежде всего на основе "рыночного" подхода, т.е. коммерческой необходимости применительно к водохозяйственной сфере Донецкого территориально природного комплекса. Сформулированный подход является экономически выгодным в условиях современной экономической обстановки Донбасса.

Библиографический список:

1. Водный кодекс Украины.
2. С.А. Синявский О проблеме деминерализации шахтных вод/ Синявский С.А./ Уголь Украины, февраль 2010. – с. 22-24
3. Отчет о НИР Н-6-99 «Исследование экологических аспектов проблемы и разработка рекомендаций по защите окружающей природной среды при реструктуризации угольной промышленности на территориях приоритетного развития Донецко – Макеевского района Донбасса» / Матлак Е.С., Артамонов В.Н., Костенко В.К., Стародубцева О.В. и др., Донецк, ДонНТУ. – 2004г – 138с.
4. Б.А. Грядущий Реструктуризация угольной отрасли Украины – путь к корпоративному управлению/ Б.А. Грядущий, С.Я. Петренко, В.Г. Агеев – Донецк, 2005.
5. Матлак Е.С. Альтернативный подход к решению проблемы деминерализации шахтных вод/ Е.С. Матлак, В.К. Костенко, О.В.Лулева/ Вісті гірничого інституту, ДонНТУ, № 2, 2010 с. 179- 186

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОПРОВОДЯЩИХ АНКЕРОВ

Шипика А.С., Скринецкая И.В., Завьялова Е.Л.,
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время актуальность проблемы поиска альтернативных источников энергии не вызывает сомнений в связи с исчерпанием и существенным удорожанием традиционных источников энергии. Среди альтернативных источников энергии особое место занимает геотермальная энергия как один из наиболее надежных и постоянных источников альтернативной энергетики, так как используемое тепло земли имеет стабильную температуру на протяжении длительного времени.

Анализ показывает, что запасы геотермальной энергии на планете достаточны для того, чтобы на длительное время обеспечить потребности всего человечества, а ее стоимость – одна из самых низких среди возобновляемых источников энергии. Однако приемлемые для использования в современных энергетических установках уровни теплоты, с температурой более 150⁰С, находятся на значительных глубинах, порядка 4-5 тыс.м [1]. Для горнодобывающих регионов Украины, в которых отсутствуют неглубоко расположенные высокопотенциальные термальные ресурсы, перспективным источником является теплота, получаемая из недр через стенки горных выработок глубоких шахт. Таким образом, создание экологически безопасной технологии рационального использования теплоты недр на глубоких угольных шахтах является актуальным.

В настоящее время проводится огромное количество исследований и разработок в области получения и использования геотермальной энергии. Основное количество способов получения геотермальной энергии основано на скважинных технологиях. При этом способе бурятся скважины, в которые подается холодная вода, а на выходе получают горячую воду или пар. Данному способу присущи такие недостатки как: высокая стоимость буровых работ, малая производительность установок, угроза закупорки или размывания теплопроводящих каналов в трещиноватом горном массиве, невозможность контролировать работу подземного теплообменника.

Учеными Донецкого национального технического университета предложен способ извлечения низкопотенциальной энергии, поступающей из недр и снимаемой теплоносителем со стенок горных выработок [2] с помощью шахтного геотермального теплообменника.

Шахтный геотермальный теплообменник (ШГТ) – совокупность горных выработок, пройденных в горном массиве с температурой пород 30-50⁰С и выше, в которых происходит извлечение теплоты недр путем нагревания, движущегося в выработках теплоносителя, как правило, воздуха или воды. Особенность способа состоит в том, что для этого используют выработанные пространства, то есть участки горного массива, из которых извлечено полезное

ископаемое, и их практическое использование не предусматривается в перспективе. В таких условиях теплосъем может производиться десятки и сотни лет, так как источник теплоты будет существовать в обозримом будущем. В отличие от скважинных технологий в этом способе процесс теплообмена является контролируемым, угроза суффозии или кольятации – минимальна. Длительность существования такого типа установок определяется только устойчивостью пространства, в котором осуществляется теплопередача.

Для реализации данного способа был предложен усовершенствованный способ анкерного крепления выработок [3], в котором на участке разрушенных пород шпур бурят диаметром не менее двух диаметров анкера (рис.1). После закрепления анкера, зазор между ним и стенкой шпура заполняют теплопроводным наполнителем и устанавливают теплообмен с воздухом выработки с помощью опорной шайбы в виде радиатора, чем обеспечивается достижение технического результата - увеличение коэффициента теплопроводности горных пород, вмещающих выработку-канал, что позволяет увеличить эффективность передачи тепла из массива горных пород теплоносителю.

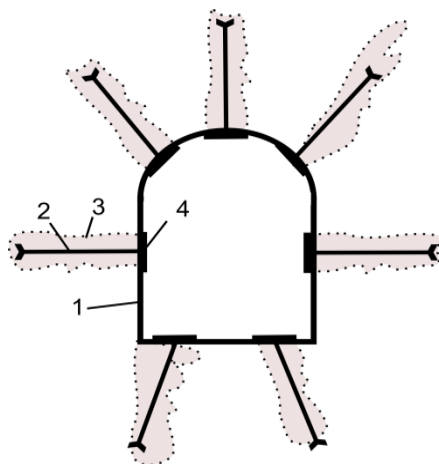


Рисунок 1 - Конструкция крепи выработки-канала теплообменника:

1 – контур выработки; 2 – анкер из теплопроводящего материала; 3 – закрепляющий состав; 4 – шайба-радиатор

Для обеспечения наилучшей теплопередачи из глубины массива к контуру горной выработки необходимо максимально снизить негативное влияние техногенной трещиноватости горных пород вблизи поверхности канала. Искусственное увеличение коэффициента теплопроводности (λ_r) трещиноватых горных пород возможно в случае, когда открытые макротрещины заполняют способным отвердевать составом (т.е. уменьшать пористость среды), имеющим λ_r большую, чем вода. Такими характеристиками обладает суспензия бентонитовой глины $0,7 < \lambda_r < 0,98$. Особенно увеличивает значение коэффициента теплопроводности добавление в суспензию тонкодисперсного порошка графита, имеющего уникальный показатель $116 < \lambda_r < 174$. Таким образом, нагнетание суспензии бентонитовой глины с графитом в окружающий выработку массив позволяет сократить негативное влияние техногенной и природной трещиноватости и обеспечить улучшение тепловых

характеристик ШГТ. Целью данной работы является исследование зависимости коэффициента теплопроводности глино-графитной смеси от ее состава для подтверждения возможности применения этой смеси в качестве теплопроводящего раствора, что позволило бы повысить эффективность работы теплопроводящих анкеров.

Для исследования и подтверждения возможности применения глино-графитной смеси в качестве теплопроводящего раствора был проведен ряд опытов.

Приготовление образцов осуществлялось в лаборатории с использованием прессы. На технических весах с ценой деления 0,05г взвешивали графитный порошок и бентонитовую глину для приготовления образцов с содержанием графита 0%, 5%, 10%, 15%, 20% (вес.). После взвешивания компонентов проводили их смешивание. Завершающим этапом в приготовлении образцов являлось придание глино-графитной смеси формы таблеток диаметром 44 мм и толщиной 10мм и 15мм с помощью прессы. Масса образцов составила 30г и 40 г соответственно.

Проведение непосредственных измерений осуществлялось согласно ГОСТ 25493-82 [4]. Тепловые параметры образцов измеряли, подавая тепловые импульсы на один из торцов цилиндрического образца с плоскопараллельными основаниями, а временной сдвиг теплового импульса, связанный со скоростью распространения тепла в образце изучали на другом торце.

Для подтверждения возможности применения глино-графитной смеси в качестве теплопроводящего состава было приготовлено более 40 образцов с различной концентрацией графитового порошка. Кроме того, были проведены измерения коэффициента теплопроводности глино-графитной смеси в увлажненном состоянии. Для этого образцы помещались в эксикатор над поверхностью воды и выдерживались в нем до достижения максимальной степени водонасыщения, которая определялась по увеличению веса образца. Полученные коэффициенты теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси представлены в табл. 1.

На рис. 2 представлены зависимости коэффициента теплопроводности сухой и увлажненной глино-графитной смеси от концентрации графитового порошка.

Таким образом, исходя из полученных данных, можно сделать вывод об увеличении коэффициента теплопроводности при увеличении содержания порошка графита в глино-графитной смеси. Для сухих смесей увеличение коэффициента теплопроводности составило 57,9 %, для увлажненных 72,68 %. Если учесть, что коэффициент теплопроводности породного массива находится в пределах $0,91 < \lambda_n < 0,512$, то использование глино-графитной смеси в качестве теплопроводящего состава позволит увеличить его теплопроводящие свойства более, чем в 10 раз, что позволит повысить эффективность работы теплопроводящих анкеров..

Таблица 1 – Влияние содержания графита на величину коэффициента теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси

Содержание графита в увлажненной глино-графитной смеси, $C_{гр}$, % вес.	Коэффициент теплопроводности сухой глино-графитной смеси, $\lambda_{сух}$, Дж/(м·°С)	Увеличение коэффициента теплопроводности сухой глино-графитной смеси, %	Влажность глино-графитной смеси, $W_{см}$, %	Коэффициент теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси, $\lambda_{вл}$, Дж/(м·°С)	Увеличение коэффициента теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси, %	Увеличение коэффициента теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси относительно сухой, %
0	4,87	0	3,8	6,18	0	26,89
5	5,1	4,72	1,35	6,7	8,4	37,57
10	5,7	17,0	1,0	7,25	17,3	48,87
15	6,69	37,4	0,68	7,66	23,9	57,28
20	7,69	57,9	2,11	8,41	36,08	72,68

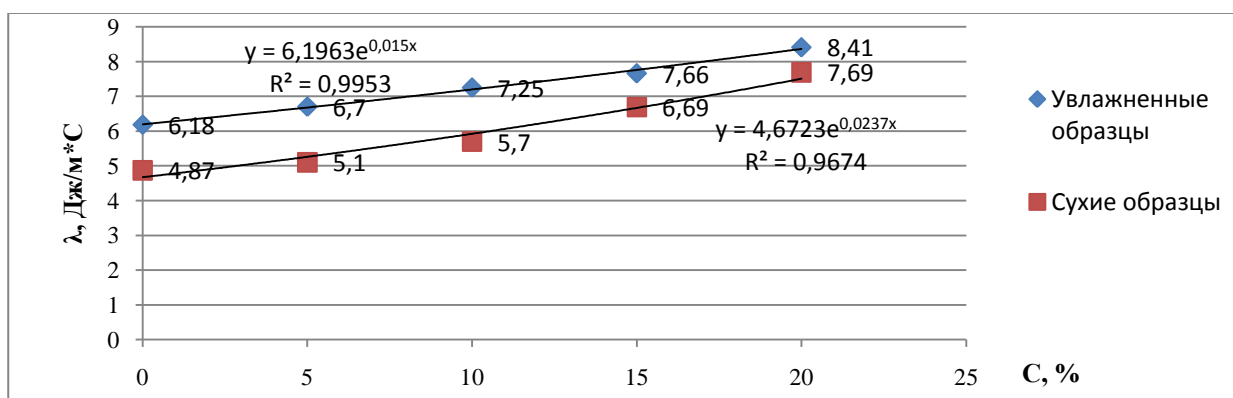


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента теплопроводности сухой и увлажненной глино-графитной смеси от концентрации графитового порошка

Библиографический список:

1. Дворов И.М. Геотермальная энергетика. – М.: Наука, 1976.- 215с.
2. Патент на винахід №82121 Україна МПК F24 J3/08, F03 G41/00. «Спосіб одержання геотермальної енергії» Костенко В.К. Костенко О.В., Костенко Т.В., заявник і власник ДонНТУ. – № u200603145; заявл. 03.04.2006; опубл. 11. 03. 2008, бюл. №5.
3. Патент на корисну модель № 70012 Україна, МПК E21D 13/00. Спосіб анкерного кріплення виробки/ В.К. Костенко, Зав'ялова О.Л., С. Саліхерадж, О.С. Шипика; заявник і власник ДонНТУ. – № u201112926; заявл. 03.11.2011; опубл. 25.05.2012, Бюл. №10.
4. ГОСТ 25493-82 Породы горные. Метод определения удельной теплоемкости и коэффициента температуропроводности

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ

Бардакова Е.А., Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Выделение движения «зарубежные поселения» в общественном движении, является разветвленным экспериментальным течением создания альтернативных экономических форм ведения хозяйственной и социальной деятельности в капиталистическом обществе.

Экопоселения – это поселение, состоящее из Родовых поместий, расположенных единым комплексом. Жизнедеятельность в поселении основывается на ведении экологически чистого хозяйствования.

Целью создания "Экологически чистого Родового поселения" является удовлетворение жизненных потребностей инициативной группы и других участников, впоследствии принятых в проект по созданию экопоселения. Особенностью экопоселения является совместное созидательное движение к гармоничному развитию общества, как в бытовом, так и в культурно-духовном направлениях. На территории экопоселения исключается использование всех средств, технологий, продуктов и материалов, которые могут загрязнять окружающую среду: упаковочные материалы, посуда и тара из пластика, полиэтилена и др. продуктов нефтепереработки; - моющие и чистящие средства химической промышленности (единственное исключение хозяйственное мыло); строительные материалы не подлежащие естественному природному тлению не подвергающиеся гниению и разложению живыми микроорганизмами; совершенно все средства обработки растений: гербициды, пестициды, регуляторы роста, подкормки, биодобавки и все что является продуктом химической промышленности. Допускаются только естественные природные продукты: навоз, сено, солома, листья, морские водоросли и др.; экологически грязное горючее: уголь, резина и все виды нефтепродуктов; запрещаются любые действия, наносящие вред окружающей природной среде.

Экопоселения на сегодняшний день являются актуальными не только в Украине, но и в зарубежных странах. Деятельность, которая осуществляется в экологически чистых родовых поместьях, не оказывает никакого негативного воздействия на окружающую среду. У жителей экопоселений нет никаких затруднений для существования, происходит развитие различных видов деятельности.

Описаны несколько примеров строительства новых экопоселений в Европе. Среди них можно назвать: многосемейное жилое поместье Сталенмент (Швеция), состоящее из 64 домов; поместье Торстед Вест (Дания), 70 домов; посёлок Эколония (Нидерланды), 101 дом; посёлок Алфдом (Германия), 111 домов; экодережня Анигервик (Австрия), 140 домов; «Солнечная деревня» (Греция), 435 домов; город-сад Пученау-2 (Австрия), 750 домов.

В Швеции активно развивается строительство экодережней. С 1980 г. здесь реализовано 20 проектов подобных поселений. Экодережня, по

представлению шведских специалистов, это социально-техническая система с локальной переработкой мусора, канализации, безотходных технологий для тепло- и водоснабжения, энергоснабжения, использования солнечной энергии. В Швеции реализован широкий набор принципов экологической архитектуры и строительства: энергосбережение, солнечная энергетика, автономные системы жизнеобеспечения, интенсивное сельское хозяйство и садоводство, экологически чистые строительные материалы с учётом их дальнейшего рециклинг, ведётся социализация среды проживания и т. д. В каждом из поселений есть и свои особенности.

Посёлок Эколония в Нидерландах ориентирован на сбор и использование дождевой воды для водоснабжения. Посёлок формируется вокруг большого водоёма, выполняющего как технические функции сбора и распределения воды, так и улучшающие среду проживания в поселении, обогащающие его эстетику.

Довольно крупная по своим размерам Солнечная деревня построена в Пефки, Греция. Здесь широко используются самые разные системы солнечной энергетике (пассивные и активные), которые комбинируются с различными типами застройки (низко- и высокоплотной, мало- и среднеэтажной и т. п.). В этом случае удалось получить ценный практический материал по использованию различных типов солнечных установок для получения солнечной энергии.

Город-сад Пученау-2, Австрия, выделяется достаточно крупными для поселений такого рода размерами. Первая очередь строительства предполагает ввод 750 домов, реализующих основные принципы экологической архитектуры. Помимо вышеупомянутых свойств ещё и высокое архитектурное качество исполнения имеет “Бетховенский парк” в пригороде Кёльна. Этот район состоит из 4-5-этажных домов на 385 квартир. Главной его достопримечательностью стал пруд, вокруг которого группируются основные постройки. Интенсивное озеленение квартала придаёт ему парковое качество и привлекает сюда множество туристов.

Из приведённых примеров, экопоселения не отличаются большими размерами. Они имеют небольшую историю существования и не успели вырасти до крупных поселений. В развитых странах, где в основном распространена практика подобного строительства, жилищная проблема в основном решена и потребность в строительстве нового жилья и новых городов невелика. Гораздо большие перспективы имеет экологическая реконструкция жилых кварталов и районов крупных городов. В Донецкой области, начиная с 2010 года, идет работа над проектом создания экологического поселения на территории Кальмиусского заповедника.

Библиографический список:

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kedr.primorye.ru/about/ourpress/ustav/>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecodelo.org/9019-1_3_1_zarubezhnyi_opyt_sozdaniya_ekoposelenii-1_sovremennoe_sostoyanie_problem_ekologizatsii_go
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://samlib.ru/e/ekoposelenie_1/spravka_farm.shtml
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zhurnal.lib.ru/e/ekoposelenie_1/obzor_2003.shtml

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ РИСКОВ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Копылов С.Д., Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Риски, их учет и возмещение ущерба от последствий для украинского рынка – темы новые, однако они становятся все более популярными. В высокоразвитых странах они давно учитываются и широко применяются на практике.

По определению “риск” (франц. *risque*) – это возможная опасность чего-либо. В недропользовании в основном возникают геологические риски, которые при отрицательных результатах могут привести к значительным финансовым потерям. Еще их называют актуарными, определяемыми при расчетах вероятных статистических рисков, покрываемых страховыми компаниями за счет уплаты определенной страховой премии или за счет взаимных страховых фондов.

Риски бывают природные, техногенные, валютные, кредитные, некоммерческие, региональные, трансфертные, ценовые и другие, которые в сфере недропользования могут появляться при геологическом изучении и использовании недр как при государственном финансировании, так и привлечении средств инвесторов. В сфере недропользования они могут быть представлены в виде следующей схемы (рис 1). [1]

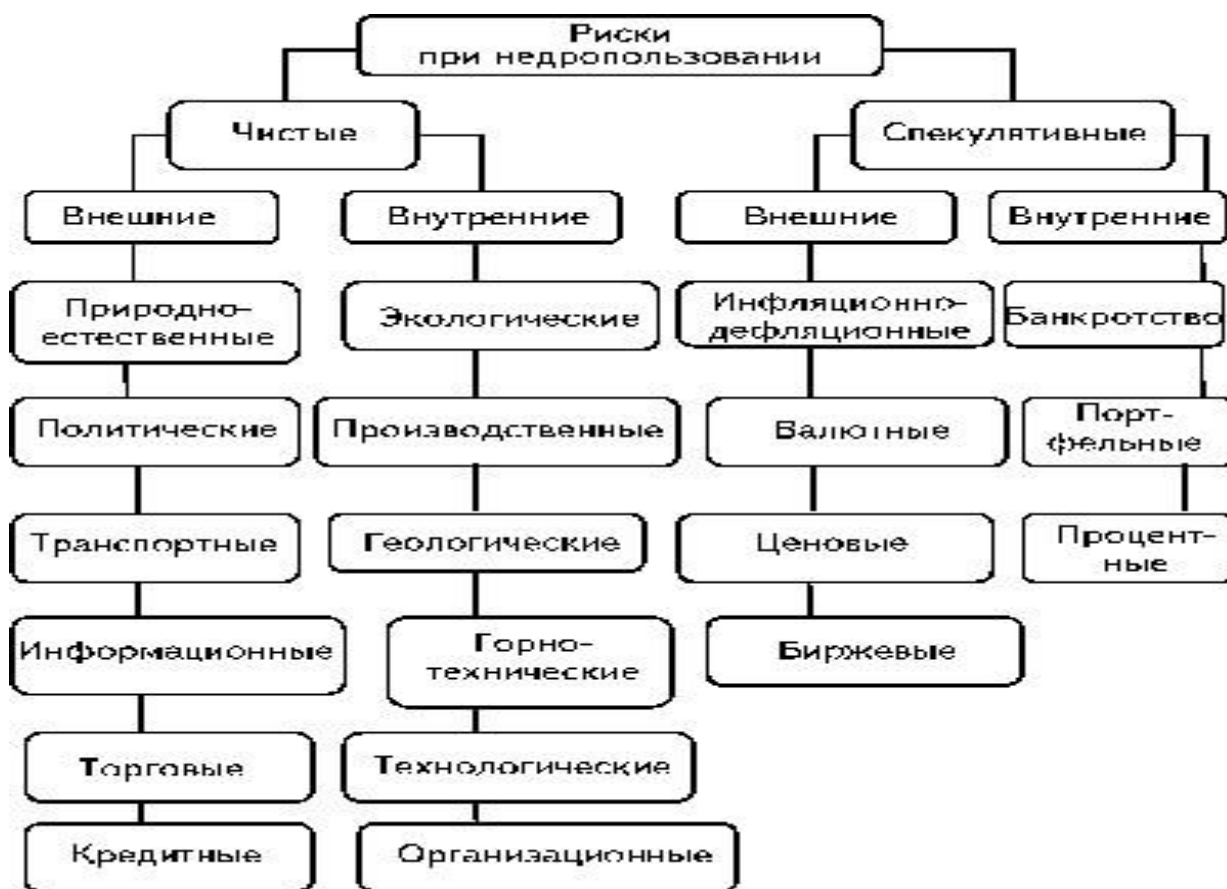


Рисунок 1 – Классификация рисков при недропользовании

Из рис.1 следует, что при недропользовании могут возникать различного рода риски, среди которых особое место занимают риски, связанные с природными геологическими процессами и геологическим изучением и использованием недр, которые следует различать между собой.

При недропользовании не так просто определить вид риска, поэтому необходимо ввести понятие “геологический риск”.

Под геологическим риском обычно принято понимать вероятность проявления и активизации природных и природно-техногенных геологических процессов и явлений в определенном районе, которые вызывают негативные изменения состояния и зон их влияния. К ним относятся землетрясения, извержение вулканов, сели, оползни, цунами и другие, последствия которых могут быть весьма значительны для окружающей среды и населения.

Геологические риски при недропользовании можно подразделить на три большие группы:

- чисто геологические;
- внешние информационные;
- прямые имущественные.

Первая группа связана с отрицательными геологическими результатами, которые предусматриваются в контрактах или проектах геолого - разведочных работ.

В отличие от иных видов хозяйственной деятельности, ведение горного промысла постоянно сопровождается дополнительным специфическим риском, именуемым обычно геологическим риском. Его существование связано с тем, что добыча полезного ископаемого, в том числе и угля, всегда происходит не только в условиях полноты знаний о недрах, но и при непрерывном перемещении горных выработок в их пространстве.

В основе всех проектов и планов развитие горных работ угольных шахт и разрезов лежат нефактические данные о недрах, а лишь геологические модели недр, которые объективно обладают тем или иным уровнем погрешности, причем непостоянным в различных точках недр.

В ходе использования геологической информации её погрешности трансформируются в погрешности и ошибки технологических, инвестиционных и иных решений.

Как показывает опыт Донбасса, фоновый уровень геологических погрешностей ведет к снижению ожидаемых технико-экономических показателей работы угледобывающих предприятий на 5-20%. Однако в отдельных случаях эти погрешности достигают значительных величин и приводят к катастрофическим последствиям, особенно на стадии освоения новых месторождений.

Все это свидетельствует о существенном изменении состояния нераспределенного фонда недр Донбасса в направлении снижения уровня знаний о недрах, которые объективно привело к существенному росту риска организации риска недропользования.

Необходимость крупных капиталовложений в угольную промышленность и повышенный риск этих вложений требует проведения оценки уровня риска организации недропользования не только от собственников горного бизнеса, но и от сторонних инвестиционных, лизинговых и страховых компаний. Недооценка данного вопроса может привести к крупным техническим просчетам и финансовым потерям.

Таким образом, оценка уровня геологического риска является совершенно необходимым элементом прединвестиционного анализа угольной отрасли, прежде всего на стадиях строительства новых и реконструкция действующих предприятий.

Вторая информационная группа рисков больше связана с технологиями сбора, хранения и обработки получаемой информации, необходимой для решения поставленных задач. В этом случае необходимо анализировать более широкий спектр параметров, от которых зависит информационная безопасность. Это, прежде всего, объем данных, полнота и достоверность информации, надежность линий передачи данных в пункты сбора и, наконец, эффективность программного обеспечения, применяемого при обработке и интерпретации полученной информации. Несмотря на их значительное число, они все поддаются количественной оценке и в конечном счете можно определить интегральный показатель риска информационного обеспечения того или иного этапа геолого-разведочных работ.

Третья группа имущественных рисков связана с сохранностью имущества, используемого при проведении геолого-разведочных работ. Это, прежде всего, дорогостоящее геофизическое и буровое оборудование, стационарные здания и сооружения, накопленные геолого-информационные ресурсы и др., которым может быть нанесен ущерб в результате природных катаклизмов – землетрясений, наводнений, цунами, пожаров или просто аварий. Кроме перечисленных трех групп рисков при недропользовании имеются и другие виды, которые могут появляться при геологическом изучении и использовании недр. Отдельные исследователи выделяют еще и такие виды рисков, как политические, экологические, социальные, правовые и другие, которые могут возникнуть при недропользовании. Все возможные риски предусмотреть нельзя, поэтому в каждом конкретном случае, исходя из вида объекта имущества, объемов прав на него, условий выполнения работ, использования и достижения конечных результатов, можно определить возможный риск или риски и их последствия как материальные, так и нематериальные.

Особый интерес представляют информационные риски, так как они охватывают все виды работ в сфере геологического изучения и использования недр. В сфере недропользования риски могут возникать как в части используемого имущества, так и при достижении поставленной цели, а также ожидаемого результата при геологическом изучении территорий и использовании недр.

Отдельные исследователи считают, что для этой группы существуют следующие виды рисков:

- утрата прав на объекты нематериальных активов;
- утрата имущества, в первую очередь документации (патентов, свидетельств, лицензий и т.д.);
- случайное и непреднамеренное использование прав, принадлежащих другим юридическим и физическим лицам;
- невыполнение лицензионных соглашений;
- недостижение заявленных параметров новой техники и технологий при их эксплуатации;
- информационный риск;
- невыполнение принятых обязательств перед третьими лицами и др.

Перечень материальных и нематериальных объектов риска в сфере недропользования может быть представлен в обобщенном виде следующим образом (табл.1). [1]

Таблица 1 – Объекты и предметы риска в сфере недропользования

Объекты риска	Предметы риска
Недвижимое имущество	Материальные объекты недр
	участки, блоки недр; месторождения полезных ископаемых; минерально-сырьевые, энергетические, водные и иные ресурсы, скважины различного назначения; разведочные выработки, шахты и т.д.; испытательные геолого-технические полигоны, заказники, геологические музеи, кернохранилища и другие виды мест хранения геологических материалов; иные недвижимые объекты в сфере недропользования
Движимое имущество	Материальные объекты
	документированная геологическая информация; минералогические, палеонтологические, кристаллографические и другие коллекции; пробы нефтей, вод и газов, пород и руд; результаты научно-технической деятельности;
	НТПр и объекты интеллектуальной собственности; техническое оборудование, применяемое в процессе геологического изучения и использования недр; акции приватизированных геологических организаций и учреждений и другие ценные бумаги
	Нематериальные активы недропользования
	природные ресурсы
	право на: землю, пользование участками недр для геологического изучения и использование минерально-сырьевых ресурсов; использование водных и других природных ресурсов
	геологические информационные ресурсы
	право на: геологическую информацию о недрах; образцы пород, нефтей, газов и вод, минералогические, палеонтологические и другие виды коллекции и т.д.
	интеллектуальная собственность
	исключительное право на использование объектов авторского права:
научные произведения (включая программы для ЭВМ); географические, геологические, геохимические и другие карты,	

	планы, эскизы и пластические произведения, относящиеся к географии, геологии, топографии и другим наукам;
	производные произведения (обзоры, переводы, обработки, резюме и другие переработки произведений науки, техники, производства и литературы);
	составные произведения – сборники (энциклопедии, базы данных) и другие произведения (геологические отчеты, монографии и т.д.), представляющие по подбору или расположению материалов результаты творческого труда
	объекты промышленной собственности
	право на: изобретения; полезные модели, промышленные образцы, торговые марки; торговые знаки, знаки обслуживания, наименование мест происхождения товара и т.д.
	ноу-хау (“знаю как”)
	право на использование секретов производства, технических знаний; опыта административной, финансовой или коммерческой деятельности и т.д.
	патенты, лицензии, договоры
	право на торговые операции; производство геологоразведочных работ; предоставление услуг; производство товаров; продукции; ремесленническую деятельность и т.д.
	организационные расходы
	право на погашение затрат на услуги консультантов, рекламные мероприятия, регистрационные и другие сборы, подготовку документации для учета нематериальных активов при образовании акционерных обществ, слиянии предприятий и т.д.
	“незримый капитал”
	право на защиту престижа предприятия, торговой марки, опыта деловых связей, клиентуры; учет стоимости деловых связей; стоимость фирмы и т.д.
	прочие объекты
	право на охрану поданных заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, торговые марки, торговые знаки и т.д.

Подводя итоги рассмотрения проблемы рисков в недропользовании в Украине, можно сделать следующие основные выводы:

1. Оценка рисков и их страхование являются неотъемлемыми атрибутами рыночной экономики, поэтому они должны изучаться, определяться и учитываться при недропользовании независимо от источников финансирования.

2. Основными видами рисков при недропользовании являются геологические и имущественные риски, которые связаны как с отрицательными геологическими или научно-исследовательскими результатами работ, так и с полной или частичной потерей имущества.

3. В целях изучения и управления рисками в сфере недропользования необходимо внедрение риск-менеджмента в практику геологического изучения и использования недр, а также создание нормативно-методической базы на основе законодательства Украины.

Библиографический список:

1. Боярко Г.Ю. Риски информационного обеспечения проектов недропользования // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2002. – № 4.- С.25-39
2. Никифоров С. Прогноз неприятностей (в Украине появляется мода на риск-менеджмент) / Украинская газета от 18 октября 2006 г. № 233 (4199).
3. Плахова Т. Перспективы страхования интеллектуальной собственности // Интеллектуальная собственность. – 2006. – № 9. – С.111-115

РАЦІОНАЛЬНОМУ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОГЕННИХ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Коробейникова О.О., Артамонов В.М.
Донецький національний технічний університет

Соціально-економічна ситуація в Україні характеризується структурною перебудовою в більшості галузей промисловості, включаючи і вугільну, яка характеризується збитковістю роботи шахт.

Вугільна промисловість України - базова сировинна галузь народного господарства. Запаси вугілля, які складають близько 80% загальних паливних ресурсів у надрах України, гарантують на століття енергетичну безпеку країни. Вугілля - це не лише паливо, вугілля є також і багатоцільовою мінеральною сировиною.

У вугільній промисловості нашої країни щорік витягується більше 2 млрд. т гірничої маси, в якій лише третя частина доводиться на вугілля, а остання (близько 1,5 млрд. т) – приходить для «порожньої» породи, яка супроводжується з видачею її на поверхню і розміщенням на землях, які можливо використовувати для інших цілей [1].

Мета даної роботи полягає у формуванні екологічної безпеки за рахунок раціонального використання техногенних родовищ корисних копалини та зниження негативного впливу на довкілля.

Поставлені задачі: провести аналіз проблем досліджень в цій галузі і шляхів рішення; формування екологічної безпеки в зоні впливу порідного відвала; розробити напрямки по щодо раціонального використання корисних копалини.

Екологічна безпека — сукупність станів, процесів і дій, що забезпечує екологічний баланс в довкіллі і не приводить до життєво важливих втрат, що нанесені природному середовищу і людині. Це також процес забезпечення захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства, природи, держави і всього людства від реальних або потенційних погроз, що створюються антропогенною або природною дією на довкілля.

Основні принципами забезпечення екологічної безпеки наведені на рис. 1 [4].

Зважаючи на глибоку ураженість земель області небезпечними екзогенними екологічними процесами (зсуви, карст, абразія, підтоплення та

ін.), вся її територія визначена як ділянка першої категорії. Розмір порушених земель в результаті діяльності підприємств складає більше ніж 24 тис. га. Причинно-наслідковий зв'язок забруднення можна представити в компонентному ланцюгу: сировина – промислові відходи – навколишнє середовище.

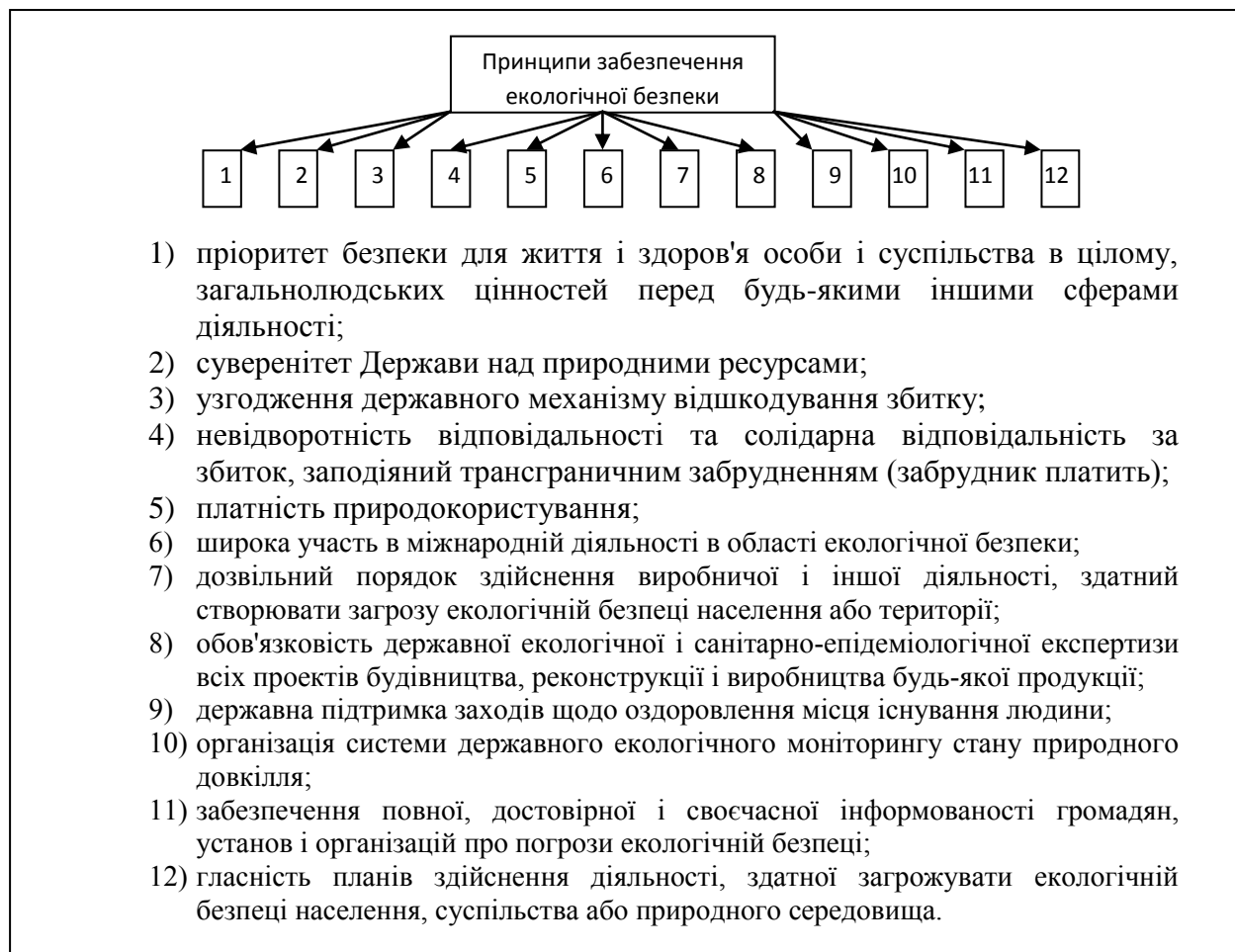


Рисунок 1 - Основні принципами забезпечення екологічної безпеки

К числу пріоритетних принципів забезпечення екологічної безпеки, на мою думку, можливо віднести принципи 1, 2, 3.

Нам час зрозуміти, що природний спадок не менш важливий для майбутніх поколінь, ніж технічний та культурний. Стан навколишнього середовища в Донецькому вугільному басейні досяг прикордонного стану, і якщо сьогодні, зараз не почати ліквідацію техногенних наслідків видобування кам'яного вугілля, то наш край перетвориться в нову «зону відчуження».

Порода, що добувається, і вже існуючі відвали можуть бути ефективно використані в багатьох галузях промисловості, сільському господарстві, приносячи значний прибуток. Також її необхідно закладати в гірничі виробки, щоб не відбувалося опускання ґрунтів. Необхідно якомога скоріше упроваджувати нові технології по використанню породи.

Одним з найбільш реальних і своєчасних технологічних рішень для вугільної промисловості України є залишення отриманої породи в шахті і

наступне розміщення відвальних порід з поверхні. Класифікація основних технологічних схем розміщення породи в шахті представлена на рис. 2.



Рисунок 2 - Класифікація основних технологічних схем розміщення породи в шахті

Однією з причин, що стримують розвиток робіт з раціонального використання вторинних ресурсів, особливо в міжгалузевому розрізі, коли відходи, що утворюються на підприємствах одних галузей, можуть бути використані в інших галузях народного господарства, є відсутність систематизованої інформаційної бази і спеціалізованої довідкової літератури в цій області. Таким чином, питання створення комплексу заходів щодо використання породи, що добувається разом з вугіллям, як природного ресурсу є актуальним.

Бібліографічний список:

1. Артамонов В.М., Кузик І.М., Мокроусова Т.І., Балакін О.А., Заянчуковська В.В. Вибір та обґрунтування технологічних рішень при використанні породних відвалів шахт як сировини для промисловості // Наукові праці НГУ/ -Дніпропетровськ, 2005. - № 10. – С. 19-22.
2. Зубова Л.Г. Террикономики угольных шахт – источники сырья для получения галлия, германия, висмута // Уголь Украины. - К.: Техніка, 2004. - № 1. - С. 41-42.
3. Канин В.А., Тиркель М.Г., Киселев Н.Н. Комплексное решение экологических проблем в крупных промышленных районах // Уголь Украины. - К.: Техніка, 2004. - № 9. - С. 44-46.
4. акона України «Об охране окружающей природной среды» от 25 июня 1991г.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВИХ СПОСОБІВ ГАСІННЯ РОЗВИНУТИХ ПІДЗЕМНИХ ПОЖЕЖ У ВАЖКОДОСТУПНИХ МІСЦЯХ

Волинець К.В., Зав'ялова О.Л.

Донецкий национальный технический университет

Одним з найбільш популярних способів попередження, локалізації і гасіння пожеж в шахтах є інертизація атмосфери аварійної ділянки, під якою розуміють штучне зниження концентрації кисню в атмосфері гірничих виробок шляхом подачі в нього флегматизуючого горіння газу. Частіш за все, на теперішній час, використовують газоподібний азот, хоча існують технології застосування діоксиду вуглецю, парогазової суміші. Інертизація за допомогою газоподібного азоту дозволяє вирішити наступні задачі в ході ліквідації підземної пожежі: скоротити термін ліквідації аварії; запобігти вибухам газоповітряної суміші на аварійній ділянці; прискорити охолодження високотемпературної зони до безпечного рівня; локалізувати або повністю припинити процес горіння.

На кафедрі природоохоронної діяльності ДонНТУ розроблені способи гасіння підземних пожеж [1-3], що дозволяють забезпечити більш ефективну ліквідацію аварії з урахуванням особливостей роботи мембранних установок. Але, незважаючи на збільшення ефективності гасіння підземних пожеж в результаті реалізації запропонованих способів, існує загроза вибуху в ізолюваному обсязі гірничих виробок, обумовлена значною тривалістю періоду утворення вибухобезпечну газової суміші з низьким вмістом кисню, а також тривалий час ведення робіт негативно впливає на стан навколишнього середовища та здоров'я населення.

Тому було запропоновано якісно новий спосіб гасіння підземних пожеж в шахтах за допомогою інертизації атмосфери газоподібним азотом [4]. Його сутність полягає у скороченні часу ліквідації аварії за допомогою розміщення у виробці декількох еластичних оболонок, наповнених інертним газом (рис. 1).

За рахунок розміщення в гірничих виробках додаткової еластичної оболонки, заповненої інертним газом, збільшилася подача інертних газів в ізолюваний простір і вирішена задача здійснення безпеки ведення робіт при попередженні і гасінні пожеж у підземних гірничих виробках в результаті скорочення періоду переходу від повітряного середовища з небезпечною концентрацією горючих компонентів до інертної атмосфери в ізолюваному просторі гірничих виробок. Також за допомогою нового способу вдалося скоротити час ліквідації аварії з 30 днів до 20.

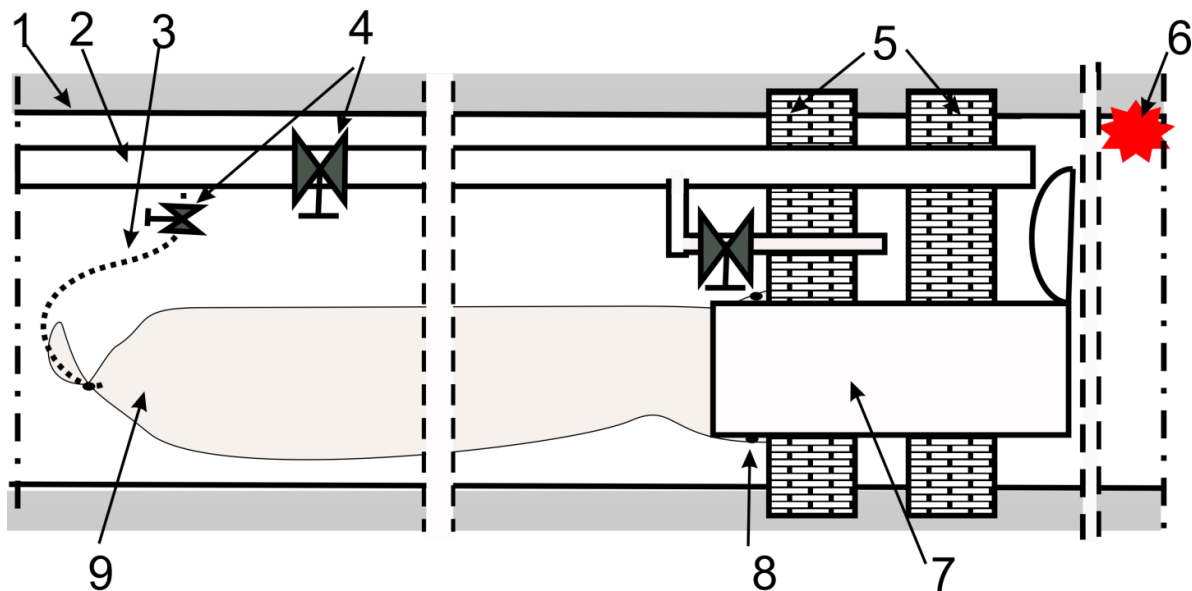


Рисунок 1 - Спосіб попередження і гасіння осередків горіння в підземних виробках:

1 - виробка, 2 - трубопровод для подачі інертного газу від газифікаційної установки, 3 - патрубок для подачі інертного газу, 4 - регулятори витрати інертного газу, 5 - ізолюючі основна та додаткова перемички з отворами, 6 – вогнище горіння, 7 – проємна труба в ізолюючих перемичках, 8 - хомут, 9 - еластична оболонка

Ведення гірничих робіт в шахтах спричиняє забруднення повітря газами і твердими частинками. Досить активно відбувається рознос речовини по повітрю і його акумуляція поблизу джерел виносу. Під час пожежі на гірничому підприємстві до повітря надходять шкідливі речовини, серед яких CO , CO_2 та CH_4 . Вони спричиняють негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Скорочення часу ліквідації аварії та ризику появи вибухонебезпечної метаноповітряної суміші призведе до зменшення виділення парникових та токсичних газів у навколишнє середовище, зниження витрат на ведення аварійних робіт. Була проведена оцінка підвищення еколого-економічної ефективності нових способів гасіння розвинутих підземних пожеж у важкодоступних місцях з використанням даних лабораторних аналізів шахтного повітря при локалізації та гасінні виниклої у важкодоступному місці підземної пожежі на шахті «Південнодонбаська» № 3 у травні-червні 2001 р. [5] (табл. 1).

Таблиця 1 - Концентрації газів в шахтному повітрі, що виділяються при підземній пожежі

Період вимірювань	Витрата повітря, $\text{м}^3/\text{с}$	Концентрація CO , % об.	Концентрація CO_2 , % об.	Концентрація CH_4 , % об.
Під час пожежі	600	0,5	5,2	7,73

Був проведений розрахунок викидів токсичних газів CO та CH₄ при виникненні підземних пожеж, який показав, що загрози забруднення атмосфери газами, що виділяються при пожежі, не має завдяки інтенсивному розбавленню останніх вентиляційним потоком (табл. 2).

Таблиця 2 - Максимальне значення приземних концентрацій шкідливих речовин

Шкідлива речовина	Максимальне значення приземної концентрації при виникненні підземних пожеж C _м , мг/м ³	ГДК шкідливої речовини, мг/м ³	j
CO	0,029	5	<1
CH ₄	0,293	50	<1

Під час пожежі до атмосфери надійшла деяка концентрація оксидів вуглецю та метану, які є парниковими газами. Розрахунок зниження валових викидів речовин при використанні удосконаленого способу гасіння розвинутих підземних пожеж [35] проведемо для парникових газів. Визначим валові викиди парникових газів за час гасіння пожежі за старою технологією - 30 днів та по нової технології гасіння пожежі за 20 днів. Результати розрахунків наведені в табл. 3.

Таблиця 3 - Результати розрахунків

20 днів	30 днів
M _{валCO2} =1779,1 т	M _{валCO2} =2668,7 т
M _{валCH4} =961,7 т	M _{валCH4} =1442,6 т

Порівнявши отримані данні, можна зробити висновок, що за рахунок скорочення часу ліквідації аварії, скоротилися валові викиди метану та оксиду вуглецю у 1,5 раза.

Нова запропонована технологія гасіння підземних пожеж у важкодоступних місцях дозволяє досягнути екологічної ефективності за рахунок зниження валових викидів в атмосферу парникових газів метану та оксиду вуглецю у 1,5 раза.

Досягнуто також і економічної ефективності. При розрахунку економічних показників використання запропонованих технології ведення аварійно-рятувальних робіт у небезпечних по газу шахтах за допомогою газорозділюючих установок була використана методика НДІГС. Згідно з цією

методикою розрахунок річного економічного ефекту від використання нової технології розраховується за формулою:

$$\mathcal{E}_r = \left[C_1 \frac{Y_2}{Y_1} K_3 - C_2 + \frac{(I_1 K_3 - I_2) + E_H (K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H} \right] \cdot A_2$$

де C_1 і C_2 - оптові ціни базового і нового засобу гірничорятувальної техніки, грн;

Y_1 і Y_2 - питома витрата флегматизуючого засобу базового і нового варіантів в натуральних одиницях;

K_3 - коефіцієнт еквівалентності, що характеризує рівень якості нового технічного рішення;

I_1 і I_2 - експлуатаційні витрати споживача при використанні одиниці базового і нового засобів, грн;

E_H - нормативний коефіцієнт ефективності;

K'_1 і K'_2 - супутні капітальні вкладення споживача при використанні одиниці базового і нового засобу, грн;

P_2 - доля відрахувань від балансової вартості на повне відновлення нового засобу;

A_2 - річний об'єм виробництва нового засобу гірничорятувальної техніки в розрахунковому році в натуральних одиницях.

У базовому варіанті гасіння полягає на використанні мембранної технології виробництва азоту за допомогою пересувної азотно-компресорної станції типу АМВП-15/0,7С разом із автоматичним пристроєм. Оптова ціна установки АМВП-15/0,7С разом із автоматичним пристроєм C_2 складає 5млн.грн. Розрахунки показали, що очікуваний річний економічний ефект від використання запропонованих заходів щодо забезпечення безпеки ведення аварійно-рятувальних робіт складає не менше 730 тис. грн.

Бібліографічний список:

1. Пат. на корисну модель №5775 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб гасіння підземних пожеж /В.К. Костенко, Т.В. Костенко; заявник і власник ДонНТУ. – № 20040806955; заявл. 20.08.2004; опубл. 15.03.2005, Бюл. №3.
2. Пат. на корисну модель №10260 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб попередження та гасіння джерел самонагрівання або горіння/ В.К. Костенко, Т.В. Костенко; заявник і власник ДонНТУ. – № 2005022993; заявл. 01.04.2005; опубл. 15.11.2005, Бюл. №11.
3. Пат. на винахід №77132 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб подачі інертного газу до джерела горіння або самонагрівання вугілля/ В.К. Костенко, Т.В. Костенко; заявник і власник ДонНТУ. – № 200506546; заявл. 04.07.2005; опубл. 16.10.2006, Бюл. №10.
4. Патент на винахід № 99051 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб попередження та гасіння джерел горіння у підземних гірничих виробках/ В.К. Костенко, О.Л. Зав'ялова, Т.В. Костенко, К.В. Волинець; заявник і власник ДонНТУ. – № а201103993; заявл. 04.04.2011; опубл. 10.07.2012, Бюл. №13.
5. Костенко В.К., Булгаков Ю.Ф., Костенко Т.В., Зав'ялова Е.Л. Автофлегматизация газовоздушных смесей при тушении подземных пожаров/ Горноспасательное дело: Сб. науч. тр. /НИИГД.- Донецк, 2010. – С.57-62.

ПРОБЛЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА И ЕГО ПЕРЕРАБОТКА

Буряк А.С., Жалдак О.В., Романова В.Ю.
Донецкий национальный технический университет

На сегодняшний день в Украине существует проблема с отдельным сбором мусора твердых бытовых отходов и дальнейшей их утилизацией. В контексте решения этой проблемы был создан и вступил в силу закон в феврале 2010 года, которым в Украине устанавливается обязательный отдельный сбор бытовых отходов («О внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины в сфере обращения с отходами»). Согласно закону, собственники, арендаторы, пользователи жилых домов, земельных участков обязаны заключить договора с исполнителем услуг по вывозу мусора, обеспечить оплату этих услуг и отдельный сбор ТБО. Для этого предусматривается установка контейнерных площадок и урн. Законом устанавливается общий механизм, обязывающий всех граждан заниматься проблемой сбора бытовых отходов, в том числе за счет увеличения штрафов.

Во исполнение данного закона были приняты новые «Методические рекомендации по организации сбора, перевозки, переработки и утилизации бытовых отходов», утвержденные приказом МинЖКХ Украины №176 от 07.06.2010 г., которыми предусмотрен отдельный сбор отдельных компонентов бытовых отходов со специальными отверстиями или крышками. Предусмотрена возможность установки в дальнейшем порядка 10 видов контейнеров разных цветов для сбора различных компонентов ТБО, в том числе контейнеров для крупногабаритных и ремонтных отходов. С целью обеспечения санитарного и эпидемиологического благополучия рекомендуется не допускать попадания отходов животного и растительного происхождения в контейнеры с бытовыми отходами.[1]

По оценкам специалистов, человек «вырабатывает» в год до 250 кг бытовых отходов. В среднестатистическом мусорном баке около 25% занимают пищевые отходы, 5-10% — бумага, 50% — полимеры, остальное приходится на металл, текстиль, резину, стекло и т.д. Классический путь удаления отходов (контейнер — мусоровоз — свалка — рекультивация) сегодня неэффективен и, кроме того, потенциально опасен, поскольку даже тщательно обработанная и засыпанная почвой свалка является источником «свалочного газа», стимулирующего парниковый эффект.

Отходы, не поддающиеся биологическому разложению — пластиковая упаковка. Результаты переработки пластиковых отходов — вторичные полиамид, поливинилхлорид, полипропилен, полиэтилен. Потребляют продукцию мусоропереработчиков любые предприятия, производящие пластиковые изделия (за исключением тех, которые входят в непосредственный контакт с пищевыми продуктами, фармацевтическими и т.п.). Заводы покупают вторичный полиэтилен по 2,2-4,5 грн. за 1 кг (первичный продается не дешевле

4,5-4,6 грн. за 1 кг). Из 1 кг отсортированных пластиковых отходов “выходит” 0,8 кг вторичного полиэтилена.[2]

К сожалению, о централизованном раздельном сборе твердых бытовых отходов (ТБО) пока только ведутся разговоры. Причина самая банальная — нет денег. Поэтому у средних и малых предприятий есть шанс обосноваться на «мусорном» рынке, заработать первичный капитал и самим сформировать ту систему сбора и переработки ТБО.[3]

Ниже приводится таблица полезных данных, касающихся переработки различного вторсырья (табл. 1).

Таблица 1 - Способы и результаты переработки вторсырья

Отходы	Способ переработки	Конечный продукт
Токсичные отходы (ртутные лампы)	Сжигание, захоронение в специальных свалках или специальных шахтах	Строительные и промышленные материалы
Электронный мусор (телевизоры, кинескопы, компьютеры и другие электроприборы)	Технические преобразования	Металлы (медь, железо, алюминий) и стекло
Растительные (органические) отходы	Производство почвы	Компост для выращивания цветов и озеленения территорий
Холодильники	Масло и хладагент высасываются, остальные части разрушаются и технически перерабатываются	80% материалов можно использовать заново, 20% уходит на свалку
Бумага	Сортировка и захоронение	Продажа и формирование сортов бумаги на основе макулатуры
Автомобили	Прием отработанных масел	Запчасти от старой машины, которые еще не вышли из строя, при ремонте может купить любой, но уже за более низкую цену

Сегодня мусорный бизнес является вполне привлекательным сегментом для частного инвестора. Конкуренции никакой, мусороперерабатывающих

компаний немного, а главное то, что количество мусора превышает допустимые нормы. Вложенные деньги можно вернуть за несколько месяцев. При этом рентабельность бизнеса доходит до 50%. [3]

Итак, мусорный бизнес можно назвать привлекательным для инвестиций: конкурентная среда в вполне благоприятная, мусороперерабатывающих компаний немного и внушительные объемы самого мусора. Вложенные на первых порах средства окупить можно достаточно быстро. В России или Белоруссии, вернуть вложения можно за 2 месяца, на Украине – потребуется от 6 месяцев до 2 лет. При этом рентабельность производства достаточно высокая, от 20% до 50%. Помимо «чистой» переработки отходов предприятия впоследствии осваивают производство изделий из вторичного сырья. Максимально рентабельной может быть именно глубокая переработка отходов. [3]

По воплощению закона в жизнь существуют определенные трудности. Основной проблемой в настоящее время является отсутствие должной инфраструктуры. За мусором в двух разных баках должны приезжать две разные машины. Далеко не каждая компания, занимающаяся вывозом отходов, может позволить себе роскошь гонять сразу несколько мусоровозов по одному маршруту. Проблема раздельного сбора отдельных компонентов бытовых отходов не может быть решена в течение одного - двух лет. Для ее решения необходим поиск внушительных денежных средств на приобретение достаточного количества контейнеров с крышками, которые поднимаются автоматически ножным механизмом, должна проводиться полномасштабная разъяснительная работа с потребителями услуг относительно раздельного сбора ТБО, его экологических и социальных последствий. [1]

Организация универсального завода по переработке ТБО - дело очень дорогостоящее. Как утверждают специалисты, в строительство комплекса по переработке всех видов твердых бытовых отходов (резина, пластик, древесина, стекло, бумага, металл) необходимо вложить более \$20 млн. Чтобы организовать цех по переработке одного из видов ТБО, потребуется десятки меньше затрат, от \$50 до 300 тыс. [3]

По сравнению с Украиной, в Европейских странах уже имеется некоторый опыт по сортировке мусора. Например, в Германии возле каждого дома стоит несколько мусорных контейнеров. В один из них (он синего цвета) выбрасывают газеты, бумажные пакеты, оберточную бумагу. В следующий контейнер выбрасывается стекло – бутылки, они должны быть сухими. В коричневый контейнер отводится для биологических отходов, в желтый – пластиковые отходы. В последний контейнер отправляется мусор, не подходящий под вышеуказанные категории.

К сознательному отношению к сортировке мусора европейцы шли более 30 лет. Долгое время они жаловались, что не хотят держать дома несколько пакетов для мусора, занимающих кухонную площадь. Прошло время, и сортировка для этих цивилизованных стран стала обычным явлением. [4]

Даже в столице Украины не удалось реализовать систему раздельного сбора мусора, 90% отходов попадает на свалки без предварительной

сортировки. Объемы отходов растут катастрофическими темпами - до 20% в год, в то время как существующие технологии переработки мусора морально устаревают. Решить проблему с мусором может двухконтейнерная система сбора ТБО (пищевые отходы и отходы для вторичной переработки), строительство второго мусоросжигательного завода на правом берегу и двух сортировочных заводов рядом с мусоросжигательными. Благодаря этому нагрузка на полигоны, куда свозят городские отходы, уменьшится в среднем на 30-40%. Ни одна из перечисленных мер в Киеве не реализована.

Кроме того, проблематичным для города является создание спецплощадок для сбора и компостирования растительных отходов - листьев, веток, травы: На сегодняшний день в Киеве нет достаточного количества таких площадок. Из-за этого растительные отходы вместе с бытовым и прочим мусором вывозятся на спецполигоны и завод «Энергия», что является грубым нарушением законодательства.[5]

Бессистемный сбор твердых бытовых отходов и отсутствие условий для утилизации мусора грозит серьезными экологическими проблемами. По экспертным оценкам, в Киеве ежегодно образуется 1,2-1,5 млн. тонн бытовых отходов.[4]

На обустройство производственного (300-500 кв. м) и складского (до 100 кв. м) помещений в соответствии с санитарными и пожарными требованиями и нормами уйдет не более \$2-3 тыс. Лучше всего отыскать строение на городской окраине, недалеко от свалки, в крайнем случае — в промышленной зоне города. Но так, чтобы ближайший жилой дом был расположен не менее чем в 600 м от перерабатывающего производства. Вывоз сырья организовывается по заключенному договору с одной или несколькими фирмами, специализирующимися на грузоперевозках, или с коммунальными (частными) предприятиями, занимающимися вывозом мусора.

Для переработки мусора необходимо приобрести сортировочную линию, дробилку, накопительный бункер, пресс, магнит и пр. В целом комплект машин отечественного производства или поддержанное заграничное оборудование будет стоить \$50-70 тыс.[3]

Новые импортные агрегаты обойдутся, естественно, дороже. Линии по переработке полимерных отходов и изношенных шин производят и предлагают НПП «Экоспецтехника» (г. Харьков), холдинг «Экология Украины» (г. Киев), ООО «НПКФ «ВЛИВ» (г. Кременчуг, Полтавская обл.), ООО «РАФ-ПЛЮС» (г.Одесса). Как утверждали практики, выбирая подобное оборудование, не стоит разоряться на дорогие импортные машины; отечественные агрегаты не только дешевле, но часто и надежнее, да и запчасти к ним найти легче.[2]

Прежде чем отобрать нужные отходы на полигоне-мусорохранилище, необходимо получить разрешение городского коммунального хозяйства. Стоит подобное разрешение 150-200 грн. и выдается только при наличии лицензии на сбор и переработку ТБО.

Необходимое сырье можно также приобретать, не утруждая себя перебиранием мусора, в пунктах приема пластиковых отходов или в заготовительных конторах, продающих отсортированный мусор по 0,5-2 грн. за

1 кг. Впрочем, по мере роста перерабатывающее предприятие может организовать собственные заготовительные пункты и даже сортировочные цеха на городских свалках.[2]

Сортировка позволяет осуществлять в дальнейшем переработку отходов более рационально, используя их в качестве вторсырья (для производства удобрений и энергии), а это экономически выгодно и может быть бизнесом. Благодаря сортировке экономятся земельные площади, осуществляется забота об окружающей среде, и сберегаются бюджетные деньги.

Ресурсы многих материалов на Земле ограничены и не могут быть восполнены в сроки, сопоставимые со временем существования человеческой цивилизации. Попав в окружающую среду, материалы обычно становятся загрязнителями. Отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия часто являются более дешевым источником многих веществ и материалов, чем источники природные.[6]

Библиографичный список:

- 1 http://www.bionafta.com.ua/materialu/10.Runok_i_problemu_obraschenija_s_othodami_v_Ukraine.pdf
- 2 http://homestartup.ru/idea_pererabotka_othodov.html
- 3 <http://www.openbusiness.ru/html/dop5/musor.htm>
- 4 http://granik.zp.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=119&Itemid=59
- 5 <http://news.liga.net/news/capital/470179-ekolog-konstatiruet-proval-programmy-sortirovki-musora-v-kieve.htm>
- 6 http://ru.wikipedia.org/wiki/Переработка_отходов

УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Каштальян Г.В., Качура В.В.

Донецкий национальный технический университет

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) является одной из самых важных экологических, экономических и социальных проблем человечества. ТБО – это непригодные для дальнейшего использования пищевые продукты, предметы быта, выбрасываемые человеком. Они засоряют окружающий нас природный ландшафт, являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических препаратов в окружающую природную среду. Каждая свалка может быть источником процесса гниения и образования различных вирусов и инфекций, переносчиками которых являются насекомые, крысы, бродячие собаки и кошки. Банки, бутылки и прочие ёмкости с остатками органики могут играть роль ловушек для диких животных и насекомых.

С другой стороны, ТБО следует рассматривать как техногенные образования, которые характеризуются содержанием в них ряда ценных практически бесплатных компонентов, пригодных для использования в

металлургии, стройиндустрии, машиностроении, в химической индустрии, энергетике, в сельском и лесном хозяйстве.

В настоящее время среди ТБО основную долю (70%) составляют бумага, пищевые отходы и пластмассы [1]. В развитых странах выделяются макулатура и органические отходы от 20 до 60% (табл.1).

Таблица 1 – Морфологический состав твердых бытовых отходов

Виды материалов	США, %	Европа, %	Украина, %
Бумага	39	32	33
Крупно габаритные материалы	13	12	10
Пищевые/органические отходы	11	23	22
Пластик	12	11	18
Металлы	8	5	5
Стекло	7	3	4
Резина, кожа, текстиль	6	-	5
Дерево	4	14	3

Объемы твердых бытовых отходов зависят от численности городского населения, а удельные объемы существенно различаются по странам. Например, в Европе ежедневно образуется 1,3; в США - 1,8; в России – 1; в Украине - 2,5 кг/чел. В Украине ежегодно складывается до 1,5 млрд. т ТБО, а всего накоплено более 30 млрд. т, которые занимают около 150 000 га. Отвалы горных пород в Донецкой области занимают более 1 000 га [1,2].

Развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, транспорта, сферы услуг сопровождается непрерывным увеличением объемов отходов, образовавшихся в этих сферах, а также при потреблении соответствующих товаров, работ, услуг. Особо следует отметить наличие токсических компонентов, которые могут вызывать отравление или поражение живых существ. Особенно это проявляется в отходах сельского хозяйства, где используются ядохимикаты. Поэтому в США 41% ТБО классифицируются как особо опасные, в Венгрии - 33,5; Франции - 6; Англии – 3; Италии и Японии - 0,3 %.

Обострение проблемы с отходами можно связать с несколькими причинами:

- отсутствие единой понятной для физических и юридических лиц государственной системы управления, и контроля над потоками отходов;
- недостаточная система мер по обеспечению контроля над обращением с отходами (в том числе штрафы и уголовная ответственность);
- отсутствие единой налаженной системы сбора отходов на региональном и местном уровне, сортировки и выделения из них вторичных сырья и материала, а также обезвреживание токсичных веществ;
- низкий уровень внедрения и использования безотходных и малоотходных технологий;

- слабый контроль централизованного учета накопленных ранее отходов;
- недостаточные мощности предприятий по переработке отходов;
- отсутствие мер стимулирования хозяйственных субъектов по организации сбора вторичного сырья, внедрение безотходных технологий и т.д.;
- недостаточный уровень экологической подготовки многих руководителей различного звена, в том числе и высшего руководства;
- безразличие основной массы населения, нежелание предпринимать активных действий по оздоровлению ОПС, и собственной среды обитания [1].

Известно 5 наиболее распространенных способов обращения с отходами: захоронение, сжигание, вторичная переработка, компостирование, сокращение отходов [5].

В табл. 2 приведены наиболее распространенные способы обращения с отходами в странах Европы и Скандинавии.

Как видно из таблицы, в европейских странах предпочтенье отдается переработке и сжиганию отходов, меньше захоронению [2].

Таблица 2 - Тенденции обращения с отходами в странах Европы и Скандинавии

Страна	Сжигание, %	Захоронение, %	Переработка, %
Нидерланды	35	3	62
Германия	25	20	55
Австрия	13	30	57
Бельгия	37	12	51
Швейцария	50	0	50
Швеция	45	14	41
Дания	55	5	40

Самый дешёвый способ избавиться от отходов — произвести их захоронение. Этот способ восходит к простейшему пути — выбросить что-либо из дома на свалку. История показала, что простым выбрасыванием непригодных предметов из дома проблему решить не удаётся. В XX веке пришлось перейти от стихийного создания свалок к проектированию и реализации специальных инженерных объектов, полигонов для захоронения бытовых отходов, оборудованные системами борьбы с загрязнениями воды и воздуха, использующие образующийся в процессе гниения мусора метан для производства тепла и электроэнергии. Способ захоронения с экономической точки зрения является неэффективным, требуя колоссальных бюджетных затрат. И эти издержки ничем не оправданы с экологической точки зрения: происходит безвозвратная потеря невозполнимых природных ресурсов. Поэтому для их сохранения и экономии в ряде стран внедряется отдельный сбор мусора.

Разделение мусора и выборочный сбор отходов — действия по сортировке и сбору мусора в зависимости от его происхождения. На улицах города и в местах сбора мусора устанавливаются несколько контейнеров для разных видов отходов, например: стекла, макулатуры, пластика, пищевых отходов. Разделение мусора производится с целью предотвращения его перемешивания и создания возможности его дальнейшего использования. Данный процесс позволяет подарить отходам «вторую жизнь» благодаря вторичному их использованию и переработке. Раздельный сбор мусора активно практикуется в ряде стран: Англии, Германии, Чехии, Бразилии, Испании, Греции, Бельгии, Румынии, США, Японии.

Одним из распространённых методов утилизации ТБО является их сжигание с последующим захоронением образующейся золы на специальном полигоне, который широко применяется с конца XIX века. Сжигание бытового мусора, помимо снижения объема и массы, позволяет получать дополнительные энергетические ресурсы, которые могут быть использованы для централизованного отопления и производства электроэнергии. К числу недостатков этого способа относится выделение в атмосферу вредных веществ, например, диоксинов и фуранов, а также уничтожение ценных органических и других компонентов, содержащихся в составе бытового мусора [3].

Во многих европейских странах (Франция, Италия, Германия, Нидерланды и др.), а также в крупных городах (Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Минск, Ташкент, Алма-Ата, Баку и др.) применяют технологии аэробного биотермического компостирования отходов. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического, прежде всего растительного происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава. При этом ТБО обезвреживаются и превращаются в компост, который представляет собой органическое удобрение, содержащее азот, фосфор, калий и микроэлементы. В результате превращения в компост составные элементы ТБО вовлекаются в естественный круговорот веществ в биосфере. Готовый компост представляет собой рыхлую массу с запахом почвы. В нем содержится до 1% азота, 0,6% фосфора, 0,3% калия, 2,5% кальция и 60% органического вещества. Такой компост по эффективности равноценен навозу животноводческих ферм [4].

Важным способом обращения с отходами является снижение их образования. Он основан на проведении серии мероприятий, которые направлены на уменьшение количества отходов и их вредных свойств, а также на увеличение той доли отходов, которые могут использоваться в дальнейшем в качестве вторичного сырья [5].

Таким образом, образование ТБО является мировой проблемой. Они, накапливаясь, загрязняют окружающую природную среду вредными веществами. Поэтому снижение образования ТБО и разработка ресурсо- и энергосберегающих способов их утилизации является основополагающими принципами устойчивого развития.

Бібліографічний список:

1. Черп О. М., Виниченко В. Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М.: Эколайн, Ecologia, 1996. – 48 с
2. <http://www.masters.donntu.edu.ua/2006/ggeo/spitsa/library/problem.htm>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://greenzone5.narod.ru/vtorichno3.html>
5. <http://www.sustainable-cities-net.org.ua/publicationshow.php?id=838>

ОЦІНКА РАДІОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ СМТ. ДОНСЬКЕ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Тасбаш Д.Є., Булавін О.В.

Донецький національний технічний університет

Серед великої кількості підприємств Донецької області, особливої уваги заслуговує Донська хіміко-металургійна фабрика. Це пов'язано з відмінною рисою технічного розвитку підприємства, оскільки це було перше підприємство, де у після воєнні роки налагодилося цирконієве та молибденове виробництво.

Контроль радіаційного фону на території підприємства здійснюється працівниками лабораторії промислової санітарії хіміко-металургійної фабрики повіреним приладом РКС-01 «СТОРА-ТУ» з наступним занесенням результатів у журнал дозиметричного контролю.

На рисунку 1 показана динаміка зміни середньорічної потужності експозиційної дози (ПЕД) на території підприємства в період з 2007 по 2011 року.



Рисунок 1 – Динаміка зміни ПЕД в атмосфері повітрі на території Донської ХМФ

На підставі графіка можна зробити висновок, що в період з 2007 по 2011 року ПЕД в атмосферному повітрі на території підприємства перебувала в межах природного радіаційного фону характерного для даної місцевості (15 – 28 мкР/год).

Починаючи з листопада 2011 року було проведено виміри ПЕД випромінювання в атмосферному повітрі на території сховища радіоактивних технологічних відходів фабрики, які проводилися щомісяця, у денний час за допомогою дозиметра ДРГ-01Т. Середньомісячні показники ПЕД на території сховища склали: у листопаді, грудні та січні місяцях – 17 мкР/год; лютому – 19 мкР/год; березні – 17 мкР/год; квітні – 18 мкР/год; травні – 19 мкР/год; червні – 18 мкР/год; липні й серпні – 19 мкР/год.

Таким чином, на території сховища відходів, не спостерігається перевищень припустимого рівня ПЕД випромінювання й радіаційний фон території відповідає природньому фону місцевості.

Оскільки Донська хіміко-металургійна фабрика є основним містоутворюючим підприємством смт. Донське й завдає впливу на стан навколишнього середовища, виникає необхідність в проведенні аналізу радіаційного стану на території селища, який раніше ніколи не проводився. Для виміру ПЕД випромінювання на території селища було обрано 12 контрольних точок розташування яких зображено на карті-схемі на рисунку 2. Точки № 1, № 2 характеризують територію на заході населеного пункту; точки № 3 – № 5 охоплюють південну територію; № 6 – № 8 – центральну територію селища; № 9 і № 10 – місцевість на сході населеного пункту, а точки № 11 і № 12 характеризують північну частину селища.

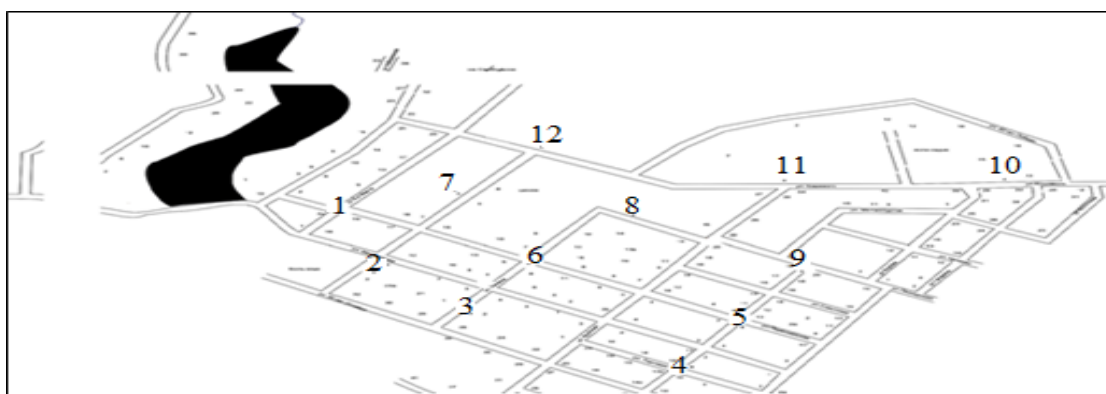


Рисунок 2 – Карта схема смт. Донське

Середнє значення ПЕД випромінювання склало для точок № 1 та № 2 – 14,6 мкР/год, 18,3 мкР/год відповідно; для точок № 3 – № 5 – 14,4 мкР/год, 13,2 мкР/год та 14 мкР/год; точок № 6 – № 8 відповідно 14,4 мкР/год, 13,7 мкР/год та 12,8 мкР/год; № 9 та № 10 – 13,5 мкР/год та 14,6 мкР/год; для точок № 11 та № 12 середнє значення ПЕД склало 14,8 мкР/год й 14,1 мкР/год. Тобто в західній частини селища були зафіксовані найбільші значення ПЕД, а найбільш сприятливою територією, з цієї точки зору, є центральна частина смт. Донське.

Зміни показань ПЕД у часі й у просторі можуть бути викликані техногенними та природними факторами. Основними природними факторами, що впливають на радіаційний фон, є космічне випромінювання й випромінювання природних радіонуклідів. До основних техногенних джерел радіонуклідів відносяться застосування фосфорних і калійних добрив, спалювання вугілля, використання будівельних матеріалів з підвищеною радіоактивністю. Оскільки зміни в зазначених вище факторах не відбувалися і їх вплив на ПЕД є постійним, можна припустити, що зміни у зафіксованих значеннях викликані перемінними показниками, якими, можливо, виступають кліматичні параметри.

Для виявлення можливої залежності між кліматичними показниками й ПЕД був проведений кореляційний аналіз залежності між цими показниками за допомогою програми STATGRAPHICS, у результаті якого була отримана наступна таблиця коефіцієнтів кореляції.

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції між значеннями ПЕД і метеопараметрами

	ПЕД	Атмосферний тиск	Температура	Швидкість вітру	Кількість опадів
ПЕД	-	-0,6936	0,0797	-0,0800	0,6553
Атмосферний тиск	-0,6936	-	-0,6789	-0,2605	-0,3205
Температура	0,0797	-0,6789	-	0,3799	0,0680
Швидкість вітру	-0,0800	-0,2605	0,3799	-	-0,1331
Кількість опадів	0,6553	-0,3205	0,0680	-0,1331	-

Як впливає з табл. 2, для атмосферного тиску й кількості опадів спостерігається найбільший коефіцієнт кореляції з ПЕД випромінювання. Знак «-» у таблиці коефіцієнтів свідчить про наявність зворотної залежності між атмосферним тиском і ПЕД, у той час як для зв'язку між ПЕД і кількістю опадів спостерігається пряма залежність.

Таким чином на території смт. Донське були проведені дослідження ПЕД на місцевості й встановлено, що для території селища значення ПЕД є величиною непостійною. Мінімальні зафіксовані значення становлять 7 – 12 мкР/год, а перевищення мінімуму спостерігалось у 1,5 – 2 рази. Найбільший вплив на зміну ПЕД завдяки кореляційному аналізу було виявлено для зміни атмосферного тиску та кількості опадів, для яких коефіцієнти кореляції становлять (-0,6936) та 0,6553 відповідно.

ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА СИСТЕМ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ВИЩОГО РАНГУ ЗГІДНО АДМІНІСТРАТИВНОГО ДІЛЕННЯ УКРАЇНИ ТА НІМЕЧЧИНИ

Яркова Д.І., Блакберн А.А.

Донецький національний технічний університет

Створення природоохоронних територій є однією з головних складових природоохоронної діяльності. Природоохоронні території відіграють важливу роль при рішенні проблем біологічного та ландшафтного різноманіття, підтримання екологічної рівноваги в природі, формуванні світоглядних орієнтирів людини та суспільства.

В наш час ті чи інші види природоохоронних територій є практично в усіх країнах світу. Але різні регіони характеризуються як неоднаковим числом та відносною площею, так і специфічною номенклатурою категорії природоохоронних територій.

В роботі проаналізовано наявності природоохоронних територій на рівні адміністративних одиниць України та Німеччини та на основі цього визначено природоохоронний індекс і потенціал за трьома природоохоронними територіями, що мають функціональну та цільову відповідальність один одному. Це біосферні заповідники та біосферні резервати, національні природні парки та національні парки, регіональні ландшафтні парки та природні парки України та Німеччини відповідно.

Природоохоронний індекс визначався через суму площ кожної категорії природних територій в даному регіоні, помножених на коефіцієнт значущості цих природних територій, віднесених до площ всього регіону. Коефіцієнт значущості кожної природної території визначається як відношення кількості даної території до загальної кількості природоохоронних територій у країні та є своєрідною бальною оцінкою.

Більш коректною оцінкою є показник природоохоронного потенціалу, що визначається як відношення природоохоронного індексу регіону до природоохоронного індексу всієї країни. Цей показник дозволяє порівнювати між собою регіони різних країн за кількісною та якісною репрезентативністю природоохоронних територій, незалежно від їх площі та площі країн.

Отже, на основі розрахунків з'ясовано, що в 7 областях України значення природоохоронного індексу перевищують природоохоронний індекс країни в цілому, що становить 23,48 % від території держави (15875,29 тис. га). В Німеччині дане перевищення також спостерігається на території 7 земель, але це становить 37,20 % території країни (13281,20 тис. га).

Значення природоохоронних потенціалів країн розбито на 4 класи, до першого класу відносяться території з природоохоронним потенціалом від 0 до 0,01; до II класу – від 0,01 до 0,1; до III класу – від 0,1 до 1,0 та до VI класу – від 1,0 до 10,0. Значення природоохоронного потенціалу більше 10,0 в результаті розрахунків не було знайдено, тому загальна шкала склала від 0 до 10,0.

Отже, в Україні розподілення областей за класами йде наступним чином: I клас – дві області: Дніпропетровська та Житомирська, площа яких складає 6180,00 тис. га чи 10,23 % від площі країни; II клас – одна область - Черкаська, площа якої 2090,00 тис. га чи 3,46 %; III клас – 15 областей: АРК, Вінницька, Волинська, Донецька, Запорізька, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Харківська та Чернігівська, що складають 36040 тис. га чи 59,70 %; VI клас – 7 областей: Закарпатська, Івано-Франківська, Миколаївська, Одеська, Херсонська, Хмельницька та Чернігівська, які складають 16060,00 тис. га чи 26,60 %.

В Німеччині ситуація наступна: I клас – одна земля - Бремен, площа якої становить 40,40 тис. га чи 0,11 % від площі країни; II клас – відсутній; III клас – 8 земель: Баден-Вюртемберг, Баварія, Берлін, Гамбург, Нижня Саксонія, Північна Рейн-Вестфалія, Саксонія, Шлезвінг-Гольштейн, що займають 22383 тис. га чи 62,69 %; VI клас – 7 земель: Бранденбург, Гессен, Мекленбург-Передня Померанія, Рейланд-Псальц, Саар, Саксонія-Ангальт, Тюрінгія, площа яких 13281,2 тис. га чи 37,20 %.

Для наочності зображення розподілення природоохоронного потенціалу за областями та землями розглянутих країн накреслені карти-схеми, що представлені на рис. 1.

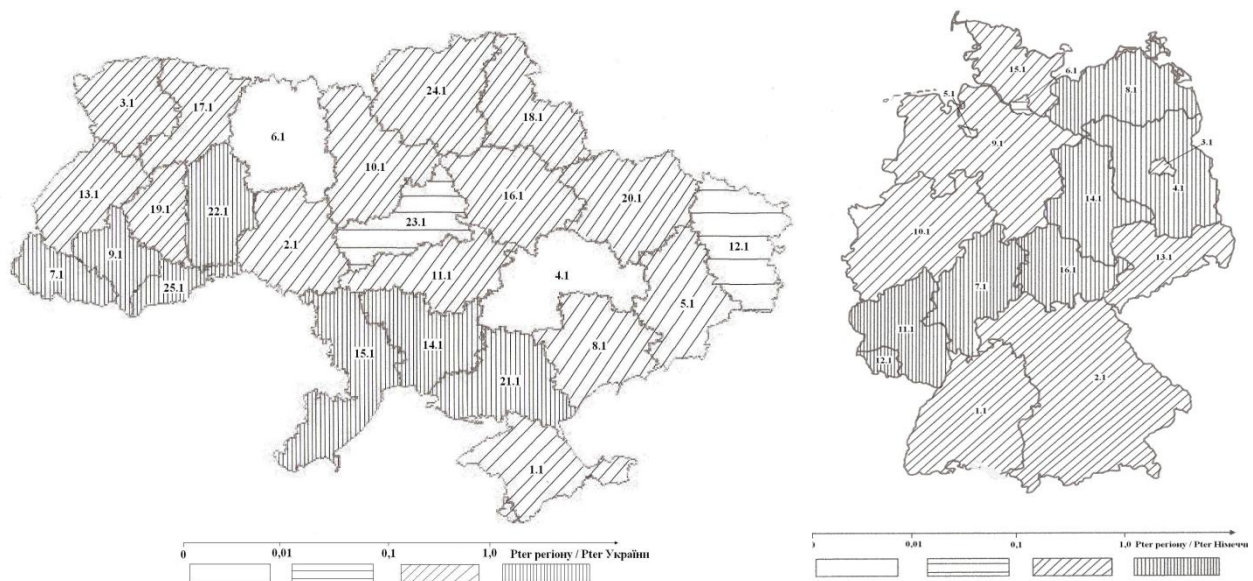


Рисунок 1 – Карта-схема розподілення природоохоронного потенціалу за адміністративними регіонами України та Німеччини

Отож, при аналізі карти-схеми розподілення природоохоронного потенціалу України необхідно зазначити, що територіальне розміщення природоохоронних об'єктів достатньо нерівномірне. Ця нерівномірність проявляється як в зональному аспекті, так і в меридіональному, тобто зменшення природоохоронного потенціалу спостерігається з півдня на північ та з заходу на схід. Менш за все розвинутою є центральна частина країни, де

природоохоронні потенціали відносяться до I – III класу. Відносно насиченими є східні та північні області країни.

Карта-схема розподілення природоохоронного потенціалу Німеччини має дещо інший вигляд: майже вся територія країни відноситься до III – VI класу природоохоронного потенціалу, міста – Бремен, Гамбург та Берлін, що порівняні до статусу земель мають I – II клас природоохоронного потенціалу, однак займають незначну територію. Насиченість природоохоронними територіями йде по так званому «поясі», що простирається з заходу, включає центральні райони та переходить на північно-східні частини країни, загалом «пояс» налічує 7 земель. Тобто, це свідчить про те, що просторове розподілення природоохоронного потенціалу достатньо рівномірне за всією територією країни.

Таким чином, порівняльний аналіз обраних природоохоронних об'єктів показав, що територія України є не достатньо насичена ними. Для покращення даної ситуації необхідні законодавчі рішення щодо створення сіті нових об'єктів та розширення існуючих, особливо необхідно приділити увагу місцевих рад таких областей, як Житомирська, Дніпропетровська та Черкаська.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АСБЕСТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

Скринецкая И.В., Шипика А.С., Макеева Д.А.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время в мировой практике сложилось неоднозначное отношение к асбесту в аспекте его влияния на окружающую среду и здоровье человека. Для начала, чтобы разобраться в сущности вопроса выясним, что подразумевается под понятием «асбест» и каковы его особенности.

Асбест (греч. ἄσβεστος, — несгорающий) — собирательное название группы тонковолокнистых минералов из класса силикатов. В природе это агрегаты, состоящие из тончайших гибких волокон. Этот природный минерал выглядит как зеленовато-беловатый камень.

Существует два основных типа асбестов:

- хризотил-асбест ($3\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) — гидросиликат магния, структурно относится к слоистым силикатам. Хризотил-асбест стоек к щелочным средам, разлагается в кислотах с образованием аморфного кремнезёма, что ограничивает возможности его применения. Широко применяется в промышленности стран третьего Мира. Хризотил-асбест - часто встречающееся в природе вещество, которое содержится почти в 2/3 земной коры. Этот природный минерал обладает исключительными свойствами: прочнее стали, не поддается коррозии, упругий, обладает

высокой адсорбционной способностью, огнестойкий (теплоизоляционный) и непроводящий;

- амфиболовый асбест — сложный гидросиликат. Является сходным по физико-механическим свойствам с хризотил-асбестом, но отличается стойкостью к кислым средам, что препятствует его выведению из лёгочной ткани человека и способно вызвать серьёзные заболевания.

Амфибиол-асбесты бывают пяти видов:

- крокидолит-асбест или голубой асбест $(\text{Na}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
- амозит-асбест;
- тремолит-асбест;
- антофиллит-асбест;
- актинолит-асбест.

Амозит и крокидолит являются наиболее опасными из асбестовых минералов из-за их долгого нахождения в легких вдохнувших их людей. Тремолит часто входит в состав хризотилового асбеста, создавая тем самым дополнительную опасность.

Амфиболовые асбесты имеют худшие эксплуатационные характеристики по сравнению с хризотил-асбестом, поэтому применяются значительно реже и там где требуется устойчивость к кислотам. Амфиболы имеют прямые иглообразные волокна — из-за хрупкости этих структур они образуют частицы, вдыхание которых является канцерогенным фактором.

В России асбест был найден в 1720 году на Среднем Урале под г. Невьянском, где горнопромышленник Демидов организовал добычу минерала, названного «горный лен». Из него вязали перчатки, изготавливали ткань и одежду для рабочих металлургических заводов. В 1722 году скатерть из асбеста была подарена российскому императору Петру I.

В 1876 году нашли месторождение асбеста в Канаде, которая длительное время занимала первое место по его добыче.

Крупнейшие месторождения минерала находятся в Канаде, ЮАР и России — на Урале (Баженовское и Кiemбаевское месторождения), в Восточном и Западном Саянах, а также на Северном Кавказе и в Туве (Ак-Довуракское), на севере Казахстана (Житикаринское), в Китае, США, Италии, Франции, Финляндии, в Японии, Австралии [1].

Асбест применяется в более трех тысяч наименований изделий, применяется в составах и композициях, где необходимо сочетание гибкости и термостойкости. В Украине наиболее популярны шифер, спецодежда, изоляторы и стыки для разных труб и фильтров, напольная плитка и даже части тормозной системы автомобилей.

Тем не менее, имея столь широкую область применения, в настоящее время асбестовые изделия являются полностью запрещенными в странах Европейского союза, что обусловлено, прежде всего, канцерогенными свойствами данного материала.

В 1907 году в Англии доктор Мюррей впервые обнаружил случай легочного заболевания — асбестоза у рабочего, контактирующего с асбестом. После этого к асбесту было привлечено внимание медицинской науки и,

начиная с 30-х годов, во все возрастающем объеме публикуются материалы, посвященные неблагоприятному воздействию асбестосодержащей пыли. В начале 70-х годов масштабные фундаментальные исследования ученых подтвердили онкологическую опасность для работающих с асбестом длительное время. Международное агентство по изучению рака включило асбест в группу веществ канцерогенными свойствами.

Основная опасность асбеста состоит в том, что при попадании в организм человека его волокна вызывают воспалительный процесс. У человека, страдающего профессиональным заболеванием асбестозом, риск заболеть раком легких в пять раз выше, чем у остальных людей, а у курильщиков этот показатель еще выше. Процесс развития рака от момента попадания асбеста в легкие до возникновения заболевания составляет 20-40 лет. Учитывая это, ученые прогнозируют пик заболеваемости на 2015-2020-е годы даже в тех странах, где использование асбеста было запрещено еще в начале 90-х годов прошлого века [2].

В США и Западной Европе появились программы по ограничению и запрещению использования асбеста, а также по удалению его из ранее построенных зданий и сооружений. Наиболее активную деятельность по запрещению пользования асбеста развернуло Агентство по защите окружающей среды США, которое приняло в 1989 году постановление о запрете асбеста к 1996 году. В 1991 году Апелляционный суд США аннулировал это постановление из-за недостаточной его обоснованности, так как агентство не изучило возможность замены асбеста более дешевыми альтернативными материалами; вероятные вредные последствия роста использования заменителей, многие из которых содержат канцерогены; не подсчитало возможные убытки государства в результате принятия этого постановления [4].

В США использование асбеста в настоящее время разрешено. Запрет распространяется только на картон, строительный и листовой, бумагу гофрированную и специальную, на новое использование асбеста.

Первой страной в Западной Европе, запретившей и отказавшейся от использования всех видов асбестовых изделий, стала Франция с 1 января 1997 года. С 2005 года применение асбеста в Европейском союзе полностью запрещается. Среди стран, отказавшихся от использования асбеста также Австралия, Турция, Корея и Япония. За запрещение всех типов асбеста выступают ВОЗ, десятки международных ассоциаций, Всемирная торговая организация, правительства более 50 стран.

В Польше асбест также запрещен. По подсчетам экспертов существует около 14,5 млн. тонн асбестосодержащих продуктов (в 2003-2008 годах было вывезено около 1 млн. тонн), требующих утилизации.

Для решения этого вопроса была разработана специальная программа национального уровня по снижению негативного влияния и утилизации асбеста до 2032 года. Основные положения данной программы: удаления и утилизации асбестосодержащих продуктов; минимизация неблагоприятных последствий

для здоровья населения, вызванные присутствием асбеста; ликвидация вредного воздействия асбеста на окружающую среду.

Согласно программе предусматривается целый комплекс мероприятий не только технического и технологического характера, но и подготовка соответствующей законодательной и нормативно-правовой базы, обеспечение финансирования, в том числе и из госбюджета, информационной поддержки, а также проведение инвентаризации асбестосодержащих изделий и непрерывного мониторинга по осуществлению программы.

Однако существующее положение асбестовой «войны» крайне не удовлетворяет стран-производителей. Для опровержения вредного воздействия крупнейшими компаниями были проведены собственные исследования, которые подтверждают безопасность хризолитового асбеста.

Так В.А. Кочелаев, зам. генерального директора АОА «Ураласбест» приводит публикацию, критикующую тотальный запрет хризолитового асбеста. В статье приводится объяснение зарубежных исследований, которые проводились в годы второй мировой войны людей, работавших с асбестом (амфиболом в смеси с хризотилом) в условиях чрезвычайно высоких концентраций (десятки и сотни мг/куб.см.) при полном отсутствии средств защиты. Также в статье акцентируется внимание на необоснованность одинакового подхода к оценке влияния различных типов асбеста на здоровье человека. Среди основных причин антиасбестовой компании приведены следующие:

- конкуренция со стороны производителей альтернативных материалов;
- умышленная дезинформация о безопасности искусственных минеральных волокон - заменителей хризотил-асбеста;
- заблуждение некоторых ученых по поводу отсутствия для асбеста порога безопасности;
- высокий уровень заболеваемости и смертности при использовании асбеста в неконтролируемых условиях в прошлые годы (с 1940 по 1980 гг.);
- политические причины.

Более двух десятков лет существуют материалы, не только заменяющие асбест, но и превосходящие его по многим показателям. Однако они, как правило, намного дороже. К тому же такие современные заменители асбеста, как целлюлоза, поливинилхлорид (ПВХ), поливинилгликоль (ПВА), полиэтилен, минеральная и стекловата также не безвредны. Их воздействие на человека и окружающую среду до конца еще не изучено. Предлагаемые же в качестве альтернативы хризотил-асбесту так называемые "экологически чистые" материалы остаются в легких намного дольше, например, целлюлоза - более 1000 дней, тогда как хризотилловые волокна выводятся через две недели [3].

В Украине асбест является разрешенным материалом и именно 90% крыш домов украинцев покрыты этим стройматериалом. На территории государства собственные месторождения асбеста отсутствуют, поэтому осуществляется импорт из России. Ежегодный импорт хризотилового асбеста составляет около 50 тыс. тонн. Количество работающих, непосредственно связанных с

производством шифера составляет около 4 тыс. человек, и около 50 тыс. человек, которые задействованы для обслуживания производства [2]. На территории Украины находится 11 предприятий по производству асбестосодержащих изделий. Они расположены в Крыму, Одесской, Ивано-Франковской, Ровенской, Донецкой, Харьковской, Запорожской, Киевской областях, а также в Киеве. Согласно данным общественной организацией «МАМА-86» на основе данных Госкомстата, в Украине более 90% отходов, содержащих асбест, находятся в Белой Церкви и Киеве. Эти отходы не рассматриваются как опасные и попадают на свалки.

В Украине отсутствуют какие-либо программы по использованию, рекомендациям или утилизации асбестовых изделий. Поэтому каждый потребитель, чтобы не стать жертвой канцерогенного воздействия асбеста из-за неосведомленности или дезинформации обязан самостоятельно осознанно выбирать материал для своих потребностей. В настоящее время ведущие специалисты рекомендуют выбирать материалы, которые произведены с соблюдением международных экологических стандартов качества продукции ISO-14000, гарантирующие безопасность продукции.

Библиографічний список:

1. Электронный ресурс: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Электронный ресурс: <http://fakty.ua/150493-v-ukraine-bolshe-vsego-opasnyh-dlya-zdorovya-othodov-asbesta-skopilos-v-kieve-i-beloy-cerkvi>
3. Электронный ресурс: <http://medportal.ru/mednovosti/corp/2007/09/05/safe/>
4. Электронный ресурс: <http://uralasbest.ru>
5. Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009 – 2032, Warszawa, 2010.
6. Zanieczyszczenie środowiska azbestem Skutki zdrowotne; Raport z badań. Opracowanie: Neonila Szeszenia-Dąbrowska, Wojciech Sobala; Łódź , 2010

ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД

Шрамко А.І., Романова В.Ю.

Донецький національний технічний університет

На даному етапі розвитку гірничої промисловості скид шахтних вод у поверхневі водні об'єкти провокує забруднення водних екосистем, що масово призводить до загибелі водойм.

Шахтні води дуже сильно забруднені завислими речовинами, нафтопродуктами і володіють підвищеною мінералізацією.

Скидання таких вод у неочищеному або не до кінця очищеному стані призводить до захворювання організмів, що мешкають у воді, цвітінню водойми, розвитку синьо-зелених водоростей і в кінцевому підсумку до загибелі водойм.

Ця проблема на даному етапі стоїть гостро, оскільки багато шахт є закритими і скидання забруднених вод не контролюється.

Шахтні води формуються в результаті розкриття водоносних горизонтів підземними гірничими виробками в процесі ведення видобувних робіт і підготовчих робіт і проникнення поверхневих вод у відпрацьований простір. Водообільність шахт визначається гідрогеологічними умовами родовища, глибиною розробки, схемою розкриття та відпрацювання шахтного поля, системою розробки, засобом управління кривлею та іншими гірничо-геологічними та гірничотехнічними показниками. Приток води в шахту змінюється, в залежності від геологічних умов, в досить широких межах від 10 до 4000 м³/годину.

Розбіжності складу і технологічних властивостей шахтних вод, з однієї сторони, і вимоги до якості очищеної води з іншої сторони, є визначальними компонентами схеми очищення.

Більшість шахт використовують спрощену схему очищення шахтних вод, яка не дозволяє видаляти з води такі домішки як: нафтопродукти, завислі речовини, підвищену мінералізацію, бактеріальне забруднення. Ця схема представлена нижче на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема очищення води без видалення домішок

На основі даної схеми очищення шахтних вод була сконструйована схема, що дозволяє знизити вміст нафтопродуктів, завислих речовин, мінералізацію. Модернізована схема зможе дозволити скидати очищені шахтні води у водойми і водотоки без порушення шкоди природним екосистемам і нанесення шкоди водним мешканцям. Ця схема представлена на рис. 2.

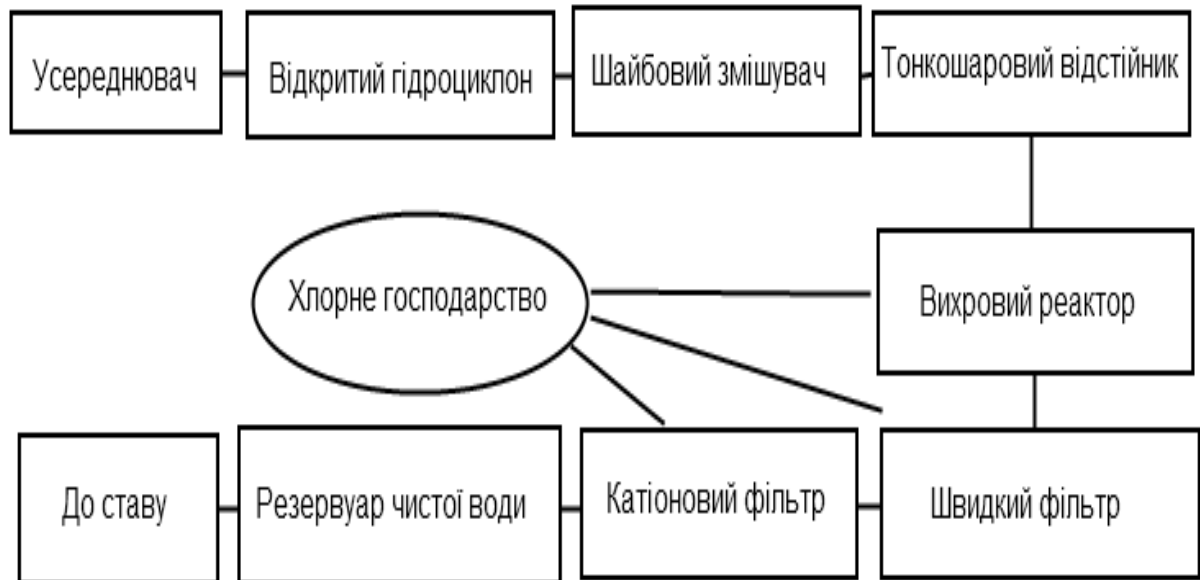


Рисунок 2 – Схема очищення води з видаленням домішок

Наведена вище модернізована схема очищення шахтних вод включає в себе наступні компоненти.

Гідроциклон відкритий - апарат круглої форми в плані для виділення зважених речовин під дією сили тяжіння з обертового потоку рідини. Обертання рідини виникає внаслідок тангенціального впуску її в апарат. Обертальний рух води інтенсифікує агрегацію зважених речовин і виділення їх з рідини. Гідроциклон відкритий застосовують для виділення з води крупнодисперсних домішок (розміром більше 100 мкм). Цей апарат може виконувати функції пісколовки на міських очисних спорудах або первинного відстійника при очищенні стічних вод деяких виробництв. Конічна діафрагма, встановлена у верхній частині гідроциклону відкритого, призначена для запобігання виносу зважених речовин, основна маса яких рухається в пристінній зоні потоку води. Гідроциклон відкритий з діафрагмою застосовують для очищення коагульованих стічних вод, газоочистки металургійних виробництв. Більш ефективна конструкція гідроциклону відкритого з конічною діафрагмою і внутрішнім циліндром. Вихідна вода подається тангенціально через два діаметрально протилежних впуску в простір, обмежена внутрішнім циліндром. У внутрішньому циліндрі утворюється замкнене циркуляційний потік води, спрямований вгору, а в просторі між циліндром і корпусом - спрямований вниз. З цим потоком транспортуються в конічну частину зваженого речовини, які рухаються в пристінній зоні потоку, і виводяться з гідроциклону відкритого. Одна з переваг гідроциклону відкритого - дещо більша, ніж у відстійників, питома пропускна спроможність, що визначає їх менший обсяг і більшу компактність.

Відстійник тонкошаровий - спорудження для очищення води прямокутної або круглої форми, обсяг якого розділений похилими паралельними

пластинами на шари-яруси. У кожному з них відбувається відстоювання води, а завдяки нахилу пластин - видалення (сповзання) виділеного осаду. Вузол розподілу води між ярусами - один з елементів тонкошарового відстійника. Недостатньо рівномірний розподіл в ньому потоку води різко знижує ефект очищення, так як збільшує швидкість її руху в одних ярусах за рахунок зниження в інших.

Вихровий реактор - призначений для пом'якшення природних вод шляхом видалення карбонатно-кальцієвої жорсткості. Може застосовуватися при вмісті завислих речовин не більше 10 мг/л. Процес пом'якшення здійснюється у присутності ініціації затравки. Вихрові реактори проектуються напірного і безнапірного виконання по типорозмірному ряду на продуктивність 10, 25, 50, 100, 250 м³/годину.

Швидкий фільтр - спорудження у складі водопровідної очисної станції для видалення з води зважених речовин пропусканням її через зернисті матеріали (кварцовий пісок, дроблені антрацит, мармур). Фільтр являє собою відкритий (самопливний), зазвичай залізобетонний, або закритий (напірний) сталевий резервуар, в якому на дренажних системах і підтримуючому гравійному шарі покладений шар фільтруючого матеріалу. Рух води через фільтруючий шар відбувається під дією різниці тисків на вході у фільтр і на виході з нього. Для забезпечення необхідного ступеня освітлення води і відновлення пропускної здатності фільтра періодично здійснюється очищення фільтруючого матеріалу промиванням або іншими способами. Найважливіша характеристика роботи фільтра це швидкість фільтрування.

Катіоновий фільтр - призначений для пом'якшення води. Він являє собою циліндричний зварний корпус з сферичними днищами. Всередині фільтра розміщені два розподільних пристрої - верхнє і нижнє. Верхнє розподільний пристрій призначений для підведення і рівномірного розподілу по всьому поперечному перерізу фільтра оброблюваної води, регенераційних розчинів, а також для відводу промивної води при розпушуванні завантаження. Нижнє розподільний пристрій призначений для рівномірного розподілу по всьому поперечному перерізу фільтра проходить через нього води при розпушуванні і попередженні виносу завантаження. Простір між поверхнею катіоніту і верхнім днищем під час роботи заповнено водою і називається водяний подушкою. Воно необхідне для вміщення розширює шару катіоніту при розпушуванні.

Хлорне господарство - для обробки води хлором та його сполуками. Найбільш поширений спосіб знезараження води; заснований на здатності вільного хлору та його сполук пригнічувати ферментні системи мікробів, що каталізують окислювально-відновні процеси. Для знезараження води застосовують хлор, двоокис хлору, хлорамін і хлорне вапно. Хлор вводять з надлишком з метою знищення мікробів, що потрапляють у воду після її хлорування. Зміст залишкового вільного хлору через 30 хвилин після хлорування води повинно бути не менше 0,3 мг/л. У деяких випадках проводять подвійне хлорування.

БЕЗОТХОДНЫЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шило Е.Е., Макеева Д.А.

Донецкий национальный технический университет

Принципиально новый подход к развитию всего промышленного и сельскохозяйственного производства — создание малоотходной и безотходной технологии. Понятие безотходной технологии, в соответствии с Декларацией Европейской экономической комиссии ООН (1979) означает практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и защитить окружающую среду. В 1984 г. эта же комиссия ООН приняла более конкретное определение данного понятия: «Безотходная технология — это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы — производство — потребитель — вторичные ресурсы — таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования».

Под безотходной технологией понимают также такой способ производства, который обеспечивает максимально полное пользование перерабатываемого сырья и образующихся при этом отходов. Более точным, чем «безотходная технология», следует считать термин «малоотходная технология», так как в принципе «безотходная технология» невозможна, ибо любая технологическая деятельность человека не может не производить отходы, хотя бы в виде энергии. Достижение полной безотходной технологии нереально (Реймерс, 1990), поскольку это противоречит второму началу термодинамики, поэтому термин «безотходная технология» условен (метафоричен).

Использование очистных устройств и сооружений не позволяет полностью локализовать токсичные выбросы, а использование более совершенных систем очистки всегда сопровождается экспоненциальным ростом затрат на процессы очистки даже тогда, когда это технически возможно. Технологию, позволяющую получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов, называют малоотходной, и на современном этапе развития нанотехнологического прогресса она является наиболее реальной.

Малоотходная технология является промежуточным этапом при создании безотходного производства. При малоотходном производстве вредное воздействие на окружающую среду не превышает допустимые уровни, но по техническим, экономическим и организационным причинам часть сырья и материалов превращается в отходы и направляется на длительное хранение. Огромное значение для снижения уровня загрязнения окружающей среды, экономии сырья и энергии имеет повторное использование материальных ресурсов, т. е. рециркуляция. Так, производство алюминия из металлолома

требует всего 5 % энергозатрат от выплавки из бокситов, причем переплав 1 т вторичного сырья экономит 4 т бокситов и 700 кг кокса, снижая одновременно на 35 кг выбросы фтористых соединений в атмосферу (Вронский, 1996).

Основой безотходных производств является комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов, поскольку отходы производства - это неиспользованная часть сырья. Большое значение при этом приобретает разработка ресурсосберегающих технологий. Целесообразность использования отходов доказывает практическая работа многих предприятий различных отраслей промышленности. В комплекс мероприятий по сокращению до минимума количества вредных отходов и уменьшения их воздействия на окружающую природную среду, по рекомендации различных авторов, входят:

- разработка различных типов бессточных технологических систем и водооборотных циклов на основе очистки сточных вод;
- разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы;
- создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования;
- создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить технологические стадии, на которых происходит образование отходов.

Начальным этапом этих комплексных мероприятий, нацеленных на создание в перспективе безотходных технологий, является внедрение оборотных, вплоть до полностью замкнутых, систем водопользования.

Оборотное водоснабжение — это техническая система, при которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанных вод (после их очистки и обработки) при очень ограниченном их сбросе (до 3%) в водоемы (Иванов, 1991). Замкнутый цикл водопользования — это система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой многократное использование воды в одном и том же производственном процессе, осуществляется без сброса сточных и других вод в природные водоемы. Прогрессивность новых технологических схем водоснабжения определяется тем, насколько в них уменьшилось, по сравнению с ранее действующими, водопотребление, количество сточных вод и их загрязненность. Наличие большого количества сточных вод на промышленном объекте считается объективным показателем несовершенства используемых технологических схем.

В машиностроительной промышленности разработка малоотходных технологических процессов прежде всего связана с необходимостью увеличения коэффициента использования металла (КИМ), в деревообрабатывающей - увеличения коэффициента использования древесины (КИД) и т.д. По сравнению с новым технологическим процессом, в литейном производстве используются быстротвердеющие формовочные смеси. Этот процесс, при котором происходит химическое отверждение форм и стержней, прогрессивный не только с технологической точки зрения, но и с точки зрения

санитарно-гигиенического осмотра благодаря значительному сокращению пылевыведения. Коэффициент использования металла при таком литье увеличился до 95-98%. Новая технология изготовления разовых литейных форм предложила английская фирма "Бут", которая вообще отказалась от использования формовочных смесей с органическими связывающими веществами. Увлажненный водой песок формируется, а затем быстро замораживается жидким азотом. Полученные в таких формах отливки из чугуна и цветных сплавов имеют надлежащую структуру и гладкую поверхность.

При термической обработке металлов значительный интерес вызывают новые производственные методы, основанные на проведении процессов в замкнутых объемах с минимальным расходом исходных материалов и без выделения продуктов химической реакции в окружающую среду. Наиболее распространенным является циркуляционный метод диффузного насыщения металлов и сплавов с использованием специальных установок, в которых рабочее пространство герметично, а газовой поток создается реверсивным вентилятором. В отличие от прямоточного газового метода, при котором в атмосферу выбрасываются вредные вещества, циркуляционный метод уменьшает вредность технологического процесса химико-термической обработки металлов.

Сейчас широко используется прогрессивный метод ионного азотирования, который по сравнению с печным значительно экономичнее, повышает коэффициент использования электроэнергии, нетоксичен и соответствует требованиям защиты окружающей среды. С целью улучшения экологического состояния в прокатном производстве широко используют новую технологию прокатки стали - винтовая прокатка металла - для получения пустотелой спиральной буровой стали. Такая технология прокатки металла позволила отказаться от дальнейшей металлообработки, не только сэкономить металл на 1035%, но и улучшить условия труда рабочих и экономическое положение благодаря снижению запыленности воздуха в шахтах, шума и вибрации на рабочих местах.

Огромное количество промышленных отходов на сегодняшний день накапливается в лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Отходами здесь являются ветви и сучья деревьев на лесосеках, куски древесины, кора, опилки, затвердевшие остатки синтетических смол, лакокрасочных материалов и т.п. Широкое внедрение в эти отрасли лесного комплекса безотходной и малоотходной технологии является одной из важнейших задач, стоящих перед предприятиями этой отрасли.

Примером безотходной технологии в лесозаготовительном производстве может быть полная переработка срезанного дерева на основную продукцию (пыльники, фанерный кряж, ручная стойка и др.) и всех отходов от основной продукции (ветви, корневища, листья-шпильки и др.) на производство дополнительной продукции (технологическая щепка, дрова, хвойная мука, пищевые продукты, органические удобрения и др.). Примером безотходной технологии в деревообрабатывающей отрасли можно считать агрегатное лесопиление, когда вместе с пиломатериалами образуется технологическая

щепа, что в дальнейшем является сырьем для производства древесностружечных, древесноволокнистых плит, целлюлозы и т.д.

Аналогичные примеры безотходных технологий можно привести при производстве шпона, клееной фанеры, тары, паркета, мебельных и столярных изделий и др. С целью рационального комплексного использования всей древесины в лесопромышленном комплексе важным является выявление всех отходов от основного производства, для чего целесообразно составление баланса древесины. Одним из важнейших факторов, влияющих на переход к безотходной технологии на лесоперерабатывающих предприятиях, является несовершенная методика определения объема лесоматериалов только по диаметру сортимента и его длиной на основе таблиц объемов. Поэтому необходимым на лесоперерабатывающих предприятиях является переход к искусственному определению объемов круглых лесоматериалов, пилопродукции и отходов с помощью современной измерительной техники, которая широко используется в странах Западной Европы и Америки. Это позволило бы полнее использовать все древесные отходы. Перспективным для охраны окружающей среды является вибрационная резка и иглофрезерование древесины, которые не сопровождаются образованием опилок и пыли.

Разработка безотходных и безводных технологий — наиболее рациональный способ защиты окружающей среды от загрязнения, позволяющий значительно уменьшить антропогенную нагрузку. Однако исследования в этом направлении еще только начинаются, поэтому в различных областях промышленности и сельского хозяйства уровень экологизации производства далеко неодинаков. В настоящее время в нашей стране достигнуты определенные успехи в разработке и внедрении элементов экологически безопасной технологии в ряде отраслей черной и цветной металлургии, теплоэнергетики, машиностроения, химической промышленности. Однако полный перевод промышленного и сельскохозяйственного производства на безотходную и безводную технологии и создание полностью экологизированных производств сопряжены с весьма сложными проблемами различного характера — организационными, техническими, финансовыми и другими, и поэтому современное производство еще долгое время будет потреблять для своих нужд огромное количество воды, иметь отходы и производить выбросы.

Библиографичний список:

1. Концепція державної енергетичної політики України на період до 2020 року (проект УЦЕПД) // Національна безпека і оборона. — 2001. — № 2. — С. 12;
2. Сапрыкин В. О Концепции государственной энергетической политики Украины на период до 2020 года // Зеркало недели. — 2001 — № 8. — С. 1, 4. asnyh-dlya-zdorovya-othodov-asbesta-skopilos-v-kieve-i-beloz-cerkvi
3. Электронный ресурс: <http://medportal.ru/mednovosti/corp/2007/09/05/safe/>

ВОДОРОД – ТОПЛИВО БУДУЩЕГО

Шевелева А.А., Качура В.В.

Донецкий национальный технический университет

Альтернативные виды топлива, как понятно из самого названия, являются альтернативой традиционных видов топлива основанных на газе и нефти. Цель поиска альтернативных видов топлива - замена традиционных, иссякающих традиционных источников энергии на возобновляемые, или в лучшем случае неисчерпаемые источники энергии.

В последнее время представители власти уверяют, что цены на топливо будут снижаться, но реальных изменений так и не было. Хотя мы и можем приобрести бензин в любое время, цена на него все же остается не доступной некоторым автолюбителям. Уже не раз задумывались, что нефти на Земле становится все меньше, и через каких-то сто лет ее запасы истощатся полностью.

На самом деле, сейчас за один день нефти сжигается столько, сколько природа с помощью солнечной энергии способна выработать за 1000 лет. Кроме того, небрежное отношение к добыче, переработке и транспортировке нефти и нефтепродуктов приводит к непредвиденным и непроизводительным потерям. Только в "курортное" Средиземное море ежегодно выливается из неисправных танкеров около 1 млн. тонн нефти, каждая капля которой образует на поверхности воды пленку диаметром 30 см.

Тем не менее, нефть добывают и будут добывать, пока она есть. Просто удовольствие это с каждым годом будет обходиться все дороже.

Нефтяные запасы не только ограничены. Они еще и сконцентрированы в определенных регионах мира, и в этих регионах (например, в районе Персидского залива) не ослабевает политико-экономическая напряженность. Несмотря на то, что нынешние двигатели внутреннего сгорания способны превратить в полезную работу не более 25-35% энергии топлива, а остальное согревает и загрязняет атмосферу, потребление топлива постоянно растет по мере моторизации новых участков Земли.

Водород получают из воды, природного газа или биомассы с использованием электроэнергии для расщепления этих веществ.

Практически с водородом все не так просто. Его жидкая фаза сохраняется при температуре минус 253 градуса, поэтому баллон с газом потребует такого толстого слоя теплоизоляции, что автомобиль станет похожим на гору. Кроме того, водород имеет низкое октановое число - всего 70 единиц. Все перечисленные недостатки пока сдерживают его широкое применение в качестве моторного топлива [1].

В настоящее время во всём мире ежегодно производится около 50 млн тонн водорода. Из них примерно 48 % производится из природного газа, 30% из нефти, и 18 % из угля. При производстве водорода из углеводородов получается большое количество углекислого газа, который

является одной из причин глобального потепления. К тому же не все страны обладают собственными углеводородами. Решением этих проблем может стать производство водорода из биомассы.

Водород из биомассы получается термохимическим или биохимическим способом.

Интерес к водороду, как топливу для автомобилей, обусловлен следующими обстоятельствами:

- при сгорании водорода в двигателе образуется практически только вода, что делает двигатель на водородном топливе наиболее экологически чистым;
- высокие энергетические свойства водорода (1 кг водорода эквивалентен почти 4,5 кг бензина);
- неограниченная сырьевая база при получении водорода из воды. [2,3,4].

Использование водорода в качестве топлива для автомобилей осуществляется по таким вариантам, как использование самого водорода; использование водорода вместе с традиционными топливами и применение водорода в топливных элементах.

В настоящее время транспорт несет ответственность за 23% техногенных выбросов парниковых газов в атмосферу Земли. По оценкам экспертов, уже через двадцать лет это число удвоится и продолжит расти по мере того, как в развивающихся странах будет увеличиваться количество личных автомобилей. Кроме углекислого газа в атмосферу выбрасываются оксиды азота, ответственные за увеличение заболеваемости астмой, оксиды серы, ответственные за кислотные дожди и т.д.

В морском транспорте зачастую используются низкосортные, дешёвые сорта топлива. Морской транспорт выбрасывает оксидов серы в 700 раз больше, чем автомобильный транспорт. По данным International Maritime Organization выбросы CO₂ морским торговым флотом достигли 1,12 млрд тонн в год [3].

Другой причиной повышения интереса к водородному транспорту является рост цен на энергоносители, дефицит топлива, стремление различных стран достичь энергетической независимости.

Водородный транспорт — это различные транспортные средства, использующие в качестве топлива водород. Это могут быть транспортные средства как с двигателями внутреннего сгорания, так и с водородными топливными элементами.

Водород может использоваться в качестве топлива в обычном двигателе внутреннего сгорания. В этом случае снижается мощность двигателя до 65-82 % по сравнению с бензином. Если внести небольшие изменения в систему зажигания, мощность двигателя увеличивается до 117 %, но тогда значительно увеличится выход окислов азота из-за более высокой температуры в камере сгорания и возрастает вероятность подгорания клапанов и поршней при длительной работе на большой мощности. Кроме того, водород при температурах и давлениях, которые создаются в двигателе, способен вступать в реакцию с материалами двигателя и смазкой, приводя к более быстрому износу.

Обычный ДВС для работы на водороде не подходит, так как водород легко воспламеняется от высокой температуры выпускного коллектора. Обычно для работы на водороде используется роторный двигатель, так как в нём выпускной коллектор значительно удалён от впускного.

Широкое внедрение водородного топлива сдерживается более высокой ценой водорода по сравнению с привычными топливами, отсутствием необходимой инфраструктуры. Промежуточным решением могут стать смеси традиционных топлив с водородом. Например, смесь водорода с природным газом.

Имеются установки, производящие водород из дистиллированной воды на борту транспортного средства. Далее водород добавляется к дизельному топливу. Такие установки внедряются на крупные грузовики и горную технику. Это позволяет сократить расход топлива, увеличить мощность двигателя, сократить выбросы.

Водородные топливные элементы могут производить электрическую энергию для электродвигателя на борту транспортного средства, заменив тем самым двигатель внутреннего сгорания, или применяться для бортового питания.

Первое транспортное средство на топливных элементах создала в 1959 году компания Allis-Chalmers Manufacturing Company (США). Щелочные топливные элементы (AFC) были установлены на трактор. В 1962 году — на автомобиль для гольфа. В 1967 году компания Union Carbide (США) установила топливные элементы на мотоцикл.

Основное преимущество внедрения топливных элементов в транспортные средства: высокий КПД. Например, паровоз за 150 лет своей эволюции смог достичь 5 % КПД. КПД современного автомобильного двигателя внутреннего сгорания достигает 35 %, а КПД водородного топливного элемента — 45 % и более. Во время испытаний автобуса на водородных топливных элементах канадской компании Ballard Power Systems был продемонстрирован КПД 57 %.

КПД классического свинцового аккумулятора 70-90 %. Основным фактором, сдерживающим массовое производство электромобилей — дороговизна и несовершенство аккумуляторов. Свинцово-кислотные аккумуляторы обладают низкой ёмкостью и большой массой. Никель-металл-гидридные аккумуляторы обладают недостаточной емкостью и неспособностью держать высокие токи разряда. В настоящее время актуальны литий-ионные аккумуляторы, но они тоже имеют проблему с обеспечением высокого тока нагрузки. Но наиболее перспективными на сегодняшний день являются литий-воздушные аккумуляторы. Также перспективным направлением является применение на гибридных и электрических автомобилях суперконденсаторов. На автомобилях и автобусах устанавливают, как правило, топливные элементы на протон-обменной мембране (PEM). Их основные преимущества: компактность, малый вес, низкая температура процесса.

Совершенствование топливных элементов продолжается. Они становятся легче, компактнее, дешевле. Теперь могут запускаться при температуре минус 30 °С.

Автомобили с силовыми установками на водородных топливных элементах производят и испытывают разные марки производителей автомобилей.

С 2003 по 2006 г. 36 автобусов по программе «Clean Urban Transport for Europe» проехали более 2 млн. км и перевезли 6 млн. пассажиров.

Основными факторами, сдерживающими внедрение водородных технологий, являются:

- отсутствие водородной инфраструктуры;
- несовершенные технологии хранения водорода;
- отсутствие стандартов безопасности, хранения, транспортировки, применения;
- безопасное хранение водорода требует большего объёма топливных баков, чем для бензина.

Поэтому в разработанных на сегодняшний день автомобилях замена топлива на водород приводит к значительному уменьшению объёма багажника. Возможно в будущем эта проблема будет преодолена, но скорее всего за счёт некоторого повышения габаритов транспорта.

После катастрофы дирижабля Гинденбург водород считается опасным топливом. Бензин в начале своего применения так же был опасным топливом. Например, первые подводные лодки работали на тяжелых топливах. Бензиновые двигатели становились причиной частых аварий и пожаров. Дизельные двигатели для подводных лодок появились только в 1906—1908 году. При пробое топливного бака бензин разливается лужей по поверхности, тогда как водород улетучивается в виде направленной струи [3,4].

Во время Первой мировой войны накоплен большой опыт применения водорода в дирижаблях. Например, Zeppelin — ZIV во время одного из боевых полётов подвергся интенсивному обстрелу с земли, и получил около 300 пробоин. Дирижабль благополучно вернулся на базу. Zeppelin L33 в ночь с 23 на 24 сентября 1916 года был обстрелян зенитной артиллерией. Один из снарядов взорвался внутри газового мешка с водородом. Дирижабль получил значительные повреждения, но водород не взорвался.

Водородный бак BMW Hydrogen 7 прошёл все необходимые тесты на безопасность. В ходе испытаний водородный бак разрушали под высоким давлением, нагревали на открытом огне до температуры 1000° Цельсия в течение 70 минут, деформировали твёрдыми и тяжёлыми предметами. Водород, находящийся в баке, не взрывался.

Смесь водорода с воздухом — взрывчатое вещество. Водород более опасен, чем бензин, так как горит в смеси с воздухом в более широком диапазоне концентраций. Бензин не горит при лямбда менее 0,5 и более 2, водород при таких соотношениях горит великолепно. Но водород, хранящийся в баках при высоком давлении, в случае пробоя бака очень быстро испаряется. Для транспорта разрабатываются специальные безопасные системы хранения водорода — баки с несколькими стенками, из специальных материалов и т. д.

Водородная силовая установка на базе традиционного ДВС значительно сложнее и дороже в обслуживании, чем обычный ДВС. По данным

Массачусетского технологического института, эксплуатация водородного автомобиля на данном этапе развития водородных технологий обходится в сотню раз дороже, чем бензинового. Возможно в будущем стоимость эксплуатации уменьшится.

Пока нет достаточного опыта эксплуатации водородного транспорта. Нет возможности быстрой дозаправки в пути из канистры или от другого автомобиля (при этом этот фактор не помешал широкому распространению автомобилей, работающих на газе).

Для заправки водородом требуется построить сеть заправочных станций. Для заправочных станций, заправляющих автомобили жидким водородом стоимость оборудования больше, чем для бензиновых заправочных станций (цена 8 евро за литр).

Летучесть водорода самая высокая среди газов, таким образом, водород трудно сохранить в жидком виде, это затрудняет хранение водорода, транспортировку и хранение в баке (за девять дней испаряется полбака топлива BMW Hydrogen).

Таким образом, рассмотренные варианты использования водорода в качестве топлива и характеристики водородных топливных смесей дают основания считать, что дальнейшее развитие современной энергетики и транспорта для человечества будет связано с экологически чистым видом топлива – водородом [3].

Библиографический список:

1. Альтернативные виды топлива <http://www.autocentre.ua/ac/Practice/Note/4211.html>.
2. Биотопливо. Материал из Википедии - свободной энциклопедии <http://ru.wikipedia.org/wiki/Биотопливо>.
3. Водородный транспорт. Материал из Википедии - свободной энциклопедии http://ru.wikipedia.org/wiki/Водородный_транспорт.
4. Водород, как альтернативное топливо http://www.femto.com.ua/phys_world/phys_world-0053.html.

УТИЛИЗАЦИЯ МЕТАНА НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ ИМ. А.Ф. ЗАСЯДЬКА

Чепак О.П. Романова В.Ю.

Донецкий национальный технический университет

По имеющимся прогнозам, мировое потребление первичной энергии к 2025г. может увеличиться более чем в 1,5 раза. В связи с этим наряду с основными органическими энергоресурсами – нефтью и природным газом из традиционных источников – возрастает роль метана из угольных пластов и угленосных толщ, который является высококачественным и экологически чистым энергоносителем.

Метан – это один из основных парниковых газов, выброс которых в атмосферу вызывает ее загрязнение. Фактически содержание метана в атмосфере составляет 18% от всего количества парниковых газов.

Метан, присутствующий в больших объемах в пористой структуре угля, высвобождается в результате горных работ, накапливается в шахтном пространстве и затем выбрасывается в атмосферу, что приводит к глобальному потеплению, так как метан - это второй по значимости парниковый газ, регламентируемый Киотским протоколом.

Ежегодно миллионы кубических метров метана (CH₄) поступает в атмосферный воздух из угольных шахт Донбасса. Так, согласно данным «Отчета об охране атмосферного воздуха », одна только шахта им А.Ф. Засядько выбрасывает в атмосферу 14267,128 тонн метана в год.

Рассмотрим пример реализованного проекта по использованию шахтного метана, как сырья для производства электроэнергии. Высокое содержание метана – один из ключевых факторов, определяющих сложность работ по выемке угля и его высокую себестоимость на шахте им. А.Ф. Засядько. Присутствие метана в рудничной атмосфере и угроза взрывов препятствуют развитию горнодобывающих работ и требуют повышения уровня безопасности шахтных работ. Статистическая отчетность по смертельным случаям на шахте свидетельствует о том, что большинство этих случаев напрямую связано с воспламенением и взрывами метана. Для повышения безопасности труда горняков на шахте им. А.Ф.Засядько за счет собственных средств проводится комплексная программа дегазации, промышленного использования метана и сокращения его выбросов в атмосферу. Так, в рамках программы дегазации в 2004 году были начаты работы по проектированию наиболее мощной в мире когенерационной установки с использованием шахтного метана в качестве топлива на акционерном предприятии «Шахта им. А.Ф.Засядько». В начале 2006 г. на Восточной промплощадке построена первая очередь когенерационной газовой электростанции (КГЭС), которая предназначена для производства электрической и тепловой энергии. Основным топливом для станции является шахтный газ, который изымается по дегазационным трубопроводам диаметром 530 – 630 мм, проложенным по горным выработкам, общей длиной более 38 км.

Первая очередь электростанции состоит из 12 когенерационных модулей производства "GE JENbacher" (Австрия) с единичной электрической мощностью 3 035 кВт и единичной исходной тепловой мощностью 2 920 кВт. Годовой объем производимой электроэнергии составит 300 000 МВт в час, который позволит целиком обеспечить шахту электроэнергией. На данное время закончены пусконаладочные работы первой очереди КГЭС, в результате чего в 2011 года было произведено около 22 млн. кВтч электроэнергии. Использование систем когенерации позволяет из 1 кубометра газа вырабатывать 9 киловатт энергии.

Принцип работы когенерационной газовой электростанции следующий. Шахтный газ дегазации со скважин и выработанного пространства поступает по четырем линиям от двух вакуумных насосных станций. С вакуумных

насосных станций газ подается на узел смешения участка газоподготовки КГЭС с целью получения на выходе из узла однородной газо-воздушной смеси необходимой концентрации: допустимый диапазон от 25% до 40%, номинальный режим 30%. Некондиционный газ сбрасывается в атмосферу через «свечу». При необходимости увеличить концентрацию смеси к ней подмешивается газ высокой концентрации (93 — 98%) из скважин поверхностной дегазации. Далее метано-воздушная смесь проходит ряд последовательных процессов: охлаждение, очистку, и подогрев-осушку. Охлаждение метано-воздушной смеси производится для ее очистки и отделения влаги в сепараторах-фильтрах. Подогрев метано-воздушной смеси до 40°C осуществляется в блоках нагрева с целью снижения влажности газовой смеси. Получение топливного газа для ДВС с нужными параметрами обеспечивает их нормальную работу. Кроме топливного газа к агрегатам КГЭС подается газ высокой концентрации из скважин поверхностной дегазации для поджига топливной смеси в цилиндрах ДВС. Подготовленный топливный газ поступает на 12 ДВС, нагруженные генераторами 3035 кВт каждый. Выработанная электроэнергия поступает на шахтную подстанцию по шинам 6,3 кВ через реакторы, обеспечивающие ограничение тока короткого замыкания.

Метан используется на удовлетворение внутренних потребностей шахты - отопления стволов, производственных помещений. Перевод шахтных котельных на использование метана практически избавило шахту от затрат на использования в качестве топлива угля, что снизило общие затраты на добычу угля.

КГЭС оборудована современными средствами управления и контроля с использованием компьютеров и промышленных контроллеров, объединенных информационными сетями. Установлены средства сбора первичной информации и устройства автоматизации ведущих мировых производителей: ABB, DVT, Keuter, Klinger, Wegabar, Alleen Bradley и Rockwell Automation.

Безопасность работы КГЭС контролируется электрической, газовой и пожарной системами. Системы вентиляции и кондиционирования создают необходимые условия для работы оборудования и комфортные условия для персонала.

В настоящее время ведутся работы по монтажу оборудования для запуска второй дегазационной скважины. Это позволит, прежде всего, свести к минимуму проблему большого выделения метана в выработках. А заодно такое серьезное исследование шахтного поля на больших глубинах - это еще и шанс выяснить, стоит ли вести речь о промышленной добыче сланцевого газа.

Таким образом, промышленная эксплуатация когенерационной газовой электростанции позволяет:

1. Сократить выбросы метана, парникового газа со значительным эффектом глобального потепления.
2. Снизить уровень местного загрязнения окружающей среды и улучшить условия жизни шахтеров и местного населения – в ходе реализации проекта будет предотвращаться загрязнение прилегающих городов такими опасными веществами как оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO₂) и твердые

частицы.

3. Снизить себестоимость угля, что станет возможным в результате перехода на производство собственной электроэнергии на установке когенерации и отказа от закупки электричества из единой энергетической системы.

Показатели выполнения проекта по утилизации метана на 1 января 2011года

Год	Общий объем потребления метана по проекту, м ³	Произведено всего электроэнергии, МВт час	Произведено тепла, Гкал	Зачет по СО ₂ экв
2004	2220091	-	-	34328
2005	2194690	-	-	33936
2006	26212291	94313	8120	428311
2007	59663640	200586	33337	963940
2008	40307841	131893	59612	650851
2009	39800000	132620	56508	647111
2010	52600000	175900	74600	852000
Всего	223000000	735312	232177	3576149

Следовательно, сегодняшний уровень показателей работы КГЭС отражает вполне оптимистичную перспективу всего проекта, у него есть потенциал развития. К тому же, используя свои энергосберегающие технологии, шахта им. А.Ф. Засядько утверждаются на мировом рынке как продавцы квот углекислого газа. Если учесть, что цена на эти выбросы в границах 5-10 долларов за тонну, то доходы от продажи квот могут помочь шахте вести дальнейшее техническое перевооружение производства.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сидорова Н.А., Романова В.Ю.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время стихийное развитие взаимоотношений с природой представляет опасность для существования не только отдельных объектов, территорий, стран и т. п., но и для всего человечества.

Впервые вопрос экологического образования был затронут на Стокгольмской конференции 1972 г. И с тех пор экологическое образование считается обязательным. С момента своего возникновения экологическое образование получило всеобщее признание. Его ускоренному развитию

способствовала не только постоянно растущая обеспокоенность мирового сообщества за состояние природной среды, но и мощная поддержка со стороны таких международных организаций и финансовых структур, как Организация Объединенных наций, ЮНЕСКО, Совет Европы, Международный банк и т.д.

Стокгольмская конференция по проблемам окружающей среды свела вместе промышленно развитые и развивающиеся страны в определении прав рода человеческого на жизнеспособную и продуктивную окружающую среду, подняла вопросы о регулировании использования природных ресурсов, идентификации и контроле за важнейшими видами загрязнений, международном сотрудничестве по проблемам окружающей среды.

Наглядным выражением озабоченности всех участников Конференции состоянием окружающей среды и появления новых подходов к решению экологических проблем стали доклады, представленные 80 странами в Подготовительный комитет Конференции ООН по окружающей среде. Перед открытием Конференции и на пленарных заседаниях в Стокгольме делегации представляли официальные декларации о политике своих стран в области окружающей среды, которые были опубликованы Международным Союзом Охраны Природы в специальном издании.

Специально к Конференции была выпущена книга под символическим названием “Только одна Земля”. Барбара Уорд — известный английский экономист и публицист, одна из авторов книги, в своей статье о проблемах, обсуждавшихся участниками Конференции, писала, что общество вновь переживает переходную эпоху, что подтверждает сам факт созыва подобной конференции. Как часто случалось и прежде, наш способ мышления не может прийти в согласие с общепринятым здравым смыслом. Конференция приняла план действий из 109 пунктов-рекомендаций, адресованных национальным правительствам и международным организациям, и предложила создать в системе ООН новый механизм, который содействовал бы воплощению решений Конференции в конкретные действия политического и научного характера. Для осуществления решений Конференции в 1972 году была создана новая межправительственная организация системы ООН — Программа ООН по Окружающей Среде (ЮНЕП), штаб-квартира которой находится в Найроби (Кения). Она выполняет координирующую и катализирующую функции в области окружающей среды и природных ресурсов.

В рекомендации также вошли предложения проводить программы по образованию и подготовке профессионального, технического и административного персонала, с тем, чтобы дать ему возможность более эффективно использовать в своей работе экологические концепции. Важно начать подготовку специалистов в области принятия решений по проблемам окружающей среды, что должно стать обычной и постоянной функцией многих государственных учреждений. Необходимо содействовать практике участия неправительственных организаций в принятии решений по вопросам охраны окружающей среды.

Стокгольмская конференция дала толчок развитию изучения окружающей среды на национальном и международном уровне, способствовала формированию правовых норм и законодательных инициатив, содействовала процессу поиска ресурсосберегающих технологий, ускорила возникновение международных форм сотрудничества по защите окружающей среды. Конференция в Стокгольме послужила основой новых, более широких международных действий по защите окружающей среды и развитию.

Экологические знания необходимы каждому человеку, чтобы сбылась мечта многих поколений мыслителей о создании достойной человека среды, для чего надо построить прекрасные города, развить настолько совершенные производительные силы, которые смогли бы обеспечить гармонию человека и природы. Но эта гармония невозможна, если люди враждебно настроены друг к другу, и тем более, если идут войны, что, к сожалению, имеет место. Американский эколог Б. Коммонер в начале 70-х г. справедливо отметил, что «поиски истоков любой проблемы, связанной с окружающей средой, приводят к неоспоримой истине, что коренная причина кризиса заключена не в том, как люди взаимодействуют с природой, а в том, как они взаимодействуют друг с другом... и что, наконец, миру между людьми и природой должен предшествовать мир между людьми».

Таким образом, экологические знания позволяют осознать всю пагубность войны и распрей между людьми, ведь за этим кроется не просто гибель людей и даже цивилизаций: это приведет к всеобщей экологической катастрофе, к гибели всего человечества. Значит, важнейшее из экологических условий выживания человека и всего живого — это мирная жизнь на Земле. Именно к этому должен и будет стремиться экологически образованный человек.

ВЛИЯНИЕ ТЕРРИКОНОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ВАРИАНТЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Дворянова И.Н., Романова В.Ю.

Донецкий национальный технический университет

Терриконы – искусственные насыпи из породы, извлеченной при подземной разработке месторождений угля. Они оказывают негативное воздействие на атмосферу, почвы, поверхностные и подземные водные источники. Во влажном воздухе сернистый ангидрид, который выделяется из терриконов, образует серную кислоту, которая вместе с осадками выпадает на землю. Когда в воздух попадает металлическая пыль, то образуются еще более ядовитые соли серной кислоты. Многие из терриконики горят, и это способствует значительному изменению состава атмосферного воздуха и

выпадению кислотных дождей, так как из одного горящего отвала за сутки в среднем выделяется в атмосферу 4-5 т оксида углерода и от 600 до 1100 кг сернистого ангидрида, а также небольшие количества сероводорода, оксидов азота и других продуктов горения. Подземные воды при взаимодействии с терриконами сильно обогащаются взвешенными частичками, из слабощелочных становятся кислыми (рН достигает 2-3 и это происходит на 15% шахт), из пресных и солоноватых с минерализацией от 0,2 до 3 г/л превращаются в соленые с минерализацией 5-30 г/л и очень жесткие. Установлено, что на долю угольной промышленности приходится 55-70% всех веществ, загрязняющих водоемы региона. Значительное загрязнение дают терриконы. На землях занятых под терриконы почвы, в отличие от природных, в верхних горизонтах нарушены (насыпаны, срезаны, перемешаны). Терриконы загрязняют прилегающие черноземные почвы, делают их непригодными для всего живого. Коническая форма отвалов, большая крутизна их склонов (до 45°) способствует катастрофическим эрозионным процессам. С 1 га поверхности терриконов ежегодно смывается от 86 до 900 м породы. Смываемая порода очень токсична, так как окисление пирита способствует тому, что свежесыпанная нейтральная порода терриконов с течением времени становится сернокислой с рН 3. Серная кислота, образующаяся в результате окисления пирита, растворяет различные металлы, содержащиеся в породе, и они мигрируют на прилегающие территории. Терриконы можно определить как объекты, приносящие значительный вред окружающей среде.

Рассмотрим возможные пути решения проблемы снижения негативного влияния породных отвалов и использования их потенциала:

1. Существуют два надежных способа решения проблем терриконов. Первый и самый экологичный – засыпать породу с отвалов обратно в шахты. Однако способ трудоемкий и его цена превышает стоимость добычи угля. Второй способ – озеленить поверхность терриконов, тем самым сократить санитарную зону вокруг терриконов (с пирамиды срезается верхушка так, чтобы высота террикона не превышала 40 метров, тогда террикон уже не «горит»). А затем на поверхность высаживают самые неприхотливые породы акации, которые растут на каменистом грунте.

2. Один из альтернативных проектов использования террикона – строительство небольших ветряков, которые позволят обеспечивать электроэнергией небольшие поселки, расположенные у подножия терриконов. Заведующий кафедрой природоохранной деятельности ДонНТУ В.Костенко говорит, что для этого нужно лишь понизить верхушку террикона и на высоте около 40 метров разровнять плато. Чтобы ветра всегда было достаточно, делаются гидродинамические каналы, которые захватывают воздушные потоки. Ветрогенератор устанавливается на плато на высоте около 40 м, которое образуется в результате снятия вершины породного отвала и проведения рекультивации. Если просто поставить ветрогенератор, то он будет работать неэффективно, ведь средняя скорость ветрового потока у нас около 6 м/с. А нужна скорость 12—15 м/с. Для этого необходимо сделать гидродинамические каналы, которые захватывают потоки ветра. Эта идея уже запатентована, но нет

средств для её реализации. Терриконные ветряки с использованием местных подстанций и электросетей помогут обеспечить недорогой электроэнергией депрессивные шахтерские районы.

3. Использование земельного участка под породным отвалом. В 2008 году был утилизирован 30-метровый террикон между Донецком и Макеевкой. В течение двух месяцев инвестор разровнял 900 тысяч тонн породы и построил на этом месте гипермаркет «Метро». В Донецке есть подобный опыт. Построены на территории, которую когда-то занимали терриконы несколько девятиэтажных домов по ул. Университетской, отдел милиции Киевского района, радиорынок «Маяк». Площадь, которая может быть использована в городе Донецке при условии вывоза всех терриконов, оценивается в 570 квадратных километров.

4. Терриконы источник ценного сырья и энергии, который может приносить доход. Породная масса отвалов шахт содержит до 46% угля, до 15% глиноземов (сырья для получения алюминия и силумина) и до 20% оксидов кремния и железа. По данным ГП «Укргеология», содержание редкоземельных элементов в тонне породы достигает: германий — 55 г, скандий — 20 г, галлий — 100 г. Данные элементы целесообразно извлекать, начиная с 10 грамм на тонну. Общее же количество редкоземельных элементов в отвалах составляет около 230-260 г на тонну. Сырье из отвалов и готовая продукция из этого сырья всегда востребованы. Изделия из силумина (трубы, запорная арматура, фитинги и т.д.) необходимы для нужд химической, газовой и нефтяной промышленности. Германий, металл с очень высоким электрическим сопротивлением, используется в производстве бытовых пластмасс, в качестве катализатора в металлургии и электротехнической промышленности, в медицине, оптике, гелиоэнергетике. Германиевые стекла и линзы применяют в приборах ночного видения, в военных системах наведения. Стоимость германия превышает 1 тыс. у.е./кг. Скандий, мягкий металл, который в чистом виде достаточно легко поддается обработке (ковке, прокатке, штамповке), незаменим в авиационной и космической промышленности, автопроме (моторы), криогенной технике, галогеновых лампах и даже в зубном протезировании. Добавки скандия в сталь и чугун повышают их качество до статуса «спецметаллы высокой прочности». Стоимость скандия колеблется в пределах 42-45 тыс. у.е./кг. Сфера применения галлия достаточно специфична — производство смазочных и клеящих материалов, конструирование полупроводниковых лазеров, термоэлементов для солнечных батарей. Интересно, что мировая потребность галлия превышает его добычу. Стоимость галлия в настоящее время составляет около 1.3-1.5 тыс.у.е./кг. В настоящее время в мире существует несколько вариантов использования отвальной породы в качестве сырья и топлива для промышленности, разработаны разные программы их утилизации. В мире на сегодняшний день чаще всего используются горелые породы с минимальным (менее 5%) содержанием углистых примесей и минеральной глинисто-песчаной части, обожженной в той или иной степени. Такие породы содержатся в старых или полностью перегоревших терриконах и образуются в результате естественного обжига под

влиянием высоких (до 10000С°) температур. Особенность горелых пород заключается в их высокой микропористости и адсорбционной активности, благодаря чему они являются хорошими наполнителями для различных мастик. Стоимость сырья, полученного из одного террикона среднего объема, составляет около 100 млн.у.е. Плюс, после ликвидации очередного террикона, появляются возможности выгодно реализовать квоты на выбросы парниковых газов в соответствии с Киотским протоколом.

5. Физико-механические свойства таких пород позволяют использовать их как сырье для строительства тротуаров и автодорог, а также в качестве заполнителей в обычных бетонах. Горелые породы терриконов пригодны для изготовления керамзита, насыпных грунтов и кирпича. Так, уже сейчас мировая строительная промышленность все чаще ориентируется на производство кирпича именно из отвальных пород. Такой кирпич обладает высокими показателями прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Кроме того, из отвальной породы можно производить плиты, перекрытия, стенные панели, лестничные марши, лифтовые шахты и другой стройматериал. При этом использование в качестве сырья отходов угледобывающей промышленности позволяет удешевить стоимость строительства, как минимум, на 15-20%. Содержимое угольных отвалов вполне может заменить энергетический или бурый уголь. Современные технологии их переработки позволяют использовать отвальные породы угольной промышленности в качестве топлива.

6. Использование существующего рельефа породных отвалов при условии небольших финансовых вложений в оборудование велосипедных трасс могло бы стать основой спортивного комплекса.

В работе рассмотрены варианты снижения техногенной нагрузки, вызванной существующими породными отвалами. Они обеспечат не только получение экономической выгоды, но и будут способствовать развитию в регионе эффективных энергосберегающих технологий, современного искусства, разнообразных видов спорта. Решению проблемы терриконов может способствовать активная позиция небезразличных к проблеме использования терриконов людей и тесное сотрудничество частного инвестиционного капитала и государственной власти.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ШАХТІ «ХОЛОДНА БАЛКА»

Поліщук Т.Д., Шафоростова М.М.

Шахта «Холодна Балка» є підприємством по видобутку кам'яного вугілля, яке використовується в теплоенергетичній сфері регіону. Видобуте вугілля відправляється на Узловську центральну збагачувальну фабрику (ЦЗФ), ЦЗФ Україна, ТОВ «ДОК», для збагачення та подальшого транспортування концентрату на Старобешевську, Криворізьку, Змієвську ТЕС. За 2010 рік видобуто та відправлено на переробку 430,442 тис. тонн вугілля.

Шахтне поле розташоване в межах Південного крила Кальміус-Торецької котловини та охоплює значну частину Ряснянської синклінали, яка зветься мульда «Вербова». Запаси по пласту h_{10}^B розташовані по простиранню на ділянці між насувами Дулінським і Марковським та Марковською флексуною. На північ ділянка обмежується насувом Поздовжним, який являється найбільш крупним з амплітудою 250 м.

Шахта об'єднує поля колишніх шахт № 3, № 2, № 10 і «Південної», на балансі шахти перебувають пласти k_4^{2H} , h_{10}^A , h_{10}^B , g_2 . Запаси по шахтах № 2 та № 10 повністю відпрацьовані, в теперішній час ведуться роботи по пласту h_{10}^B на горизонті 750 м.

При плановому завданні на 2010 рік в обсязі 403,0 тис. тонн фактичний видобуток вугілля склав 430,442 тис. тонн (+27,442 тис. тонн). Рівень використання виробничих потужностей за рік – 96 %.

Запаси кам'яного вугілля в розвіданих межах (01.01.2011р.):

- балансові запаси категорій А+В+С1 - 65385 тис. тон.
- позабалансові запаси – 23 605 тис. тон.

Загальна кількість промислових запасів 47 174 тис. тон.

Основні техніко-економічні показники діяльності підприємства за останні роки наведені у табл. 1.

Таблиця 1 - Основні техніко-економічні показники підприємства
«Холодна Балка»

Показник	Роки			
	2008	2009	2010	2011
Видобуток вугілля, тис. тон	529,1	474,1	430,4	638,9
Зольність видобутого вугілля, %	45,2	45,0	46,1	46,2
Середня ціна 1-ї тони товарної продукції, грн./т	395,7	501,94	577,12	656,87
Собівартість готової вугільної продукції, грн./т	632,88	1056,49	1260,23	1126,43

Робота будь якого підприємства з видобутку корисних копалин пов'язана з негативним впливом на довкілля: атмосферу, гідросферу, ґрунт, ландшафт та надра. Проведемо аналіз еколого-економічної діяльності підприємства.

Під час роботи шахти в атмосферне повітря викидається кожного року біля 13 тис. тон шкідливих речовин. Основними з яких є метан, діоксид вуглецю, викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок. Зміна кількості викидів цих речовин зображені на рис. 1-3.

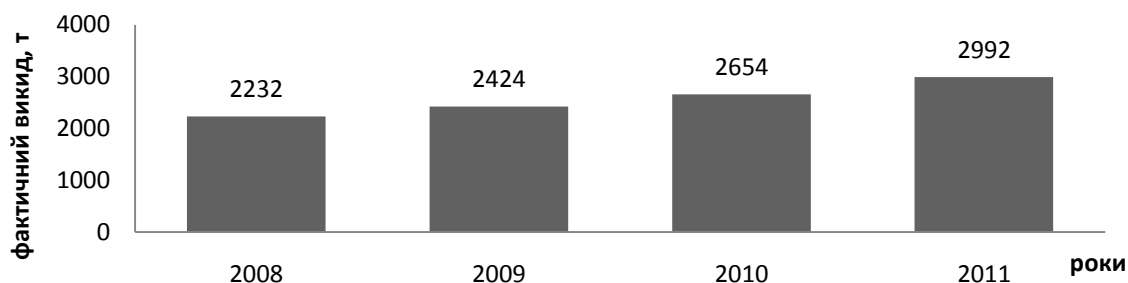


Рисунок 1 – Викиди метану в атмосферне повітря

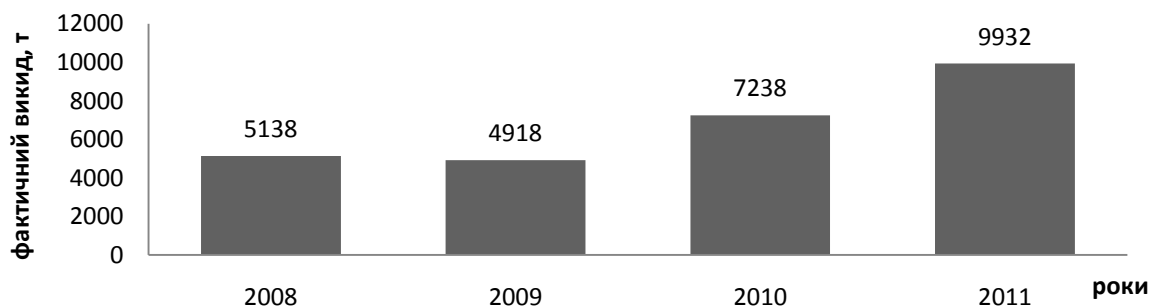


Рисунок 2 – Викиди двоокису вуглецю в атмосферне повітря

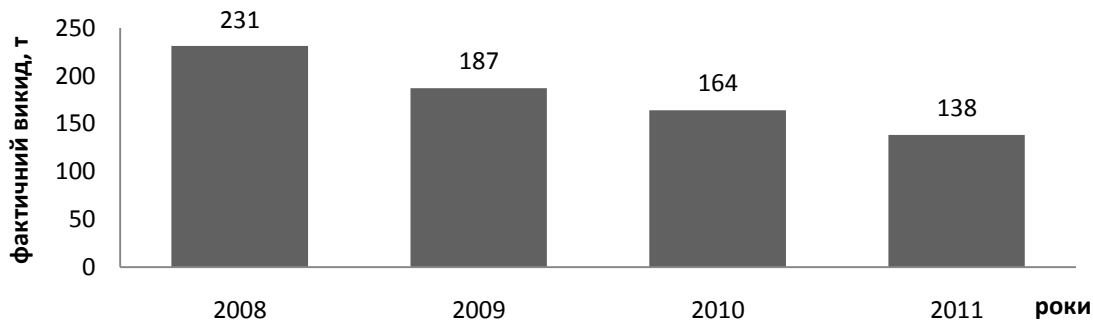


Рисунок 3 - Викиди речовин у вигляді твердих суспендованих часток у атмосферне повітря

На протязі 2011 року джерелом питного водопостачання був ДКП «Макіївський МВК». Ліміт використання питної води 114,0 тис.куб.м/рік. Відповідно до статистичної звітності підприємства (Форма 2-ТП(водогосп) загальний об'єм забраної питної води у 2011 році склав 66,9 тис.куб.м/рік, з

яких на господарсько-питні потреби було витрачено 33,6 тис.куб.м/рік, на виробничі – 33,3 тис.куб.м/рік. До річки Грузької було скинуто 5428,6 тис.куб.м/рік недостатньо очищених вод.

У результаті ведення гірничих робіт та інших технологічних процесів виникають відходи виробництва. Основним видом промислових відходів є порода, яка вивозиться на діючий породний відвал №14 на промплощадці шахти «Южная», у якому на початок 2012 року уже накопичено 23,239 млн тон. До кінця року на відвал було вивезено ще 0,2 млн. тон породи від 0,237 млн. добутої. Перероблено породи 0,03 млн. тон, залишено на підприємстві 0,007 млн. тон.

Крім екологічного збитку, що наноситься довкіллю, підприємство має економічні витрати, які пов'язані з сплатою податків за забруднення навколишнього природного середовища. Розглянемо екологічні платежі за останні чотири роки в цілому (рис. 4) та по сферах забруднення (рис.5).

Зокрема в атмосферу за перший квартал 2012 року шахта сплатила за викид вуглеводів 35,843 тис. грн, двоокис вуглецю – 227 грн, тверді речовини 632 грн.

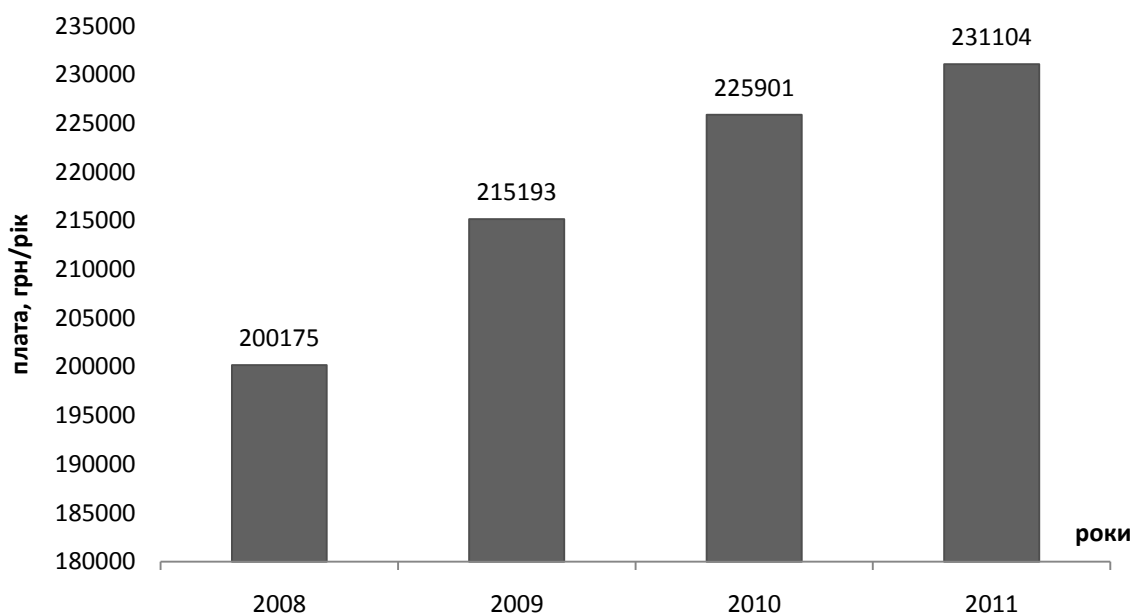


Рисунок 4 - Плата за розміщення відходів

Зважаючи на те, що шахта за останні чотири роки нарощувала видобуток вугілля, можемо провести чітку залежність між ростом видобутку та зростанням кількості викидів/скидів забруднюючих речовин у довкілля. А як наслідок зростання плати за забруднення, збільшення собівартості продукції (рис.5-7).

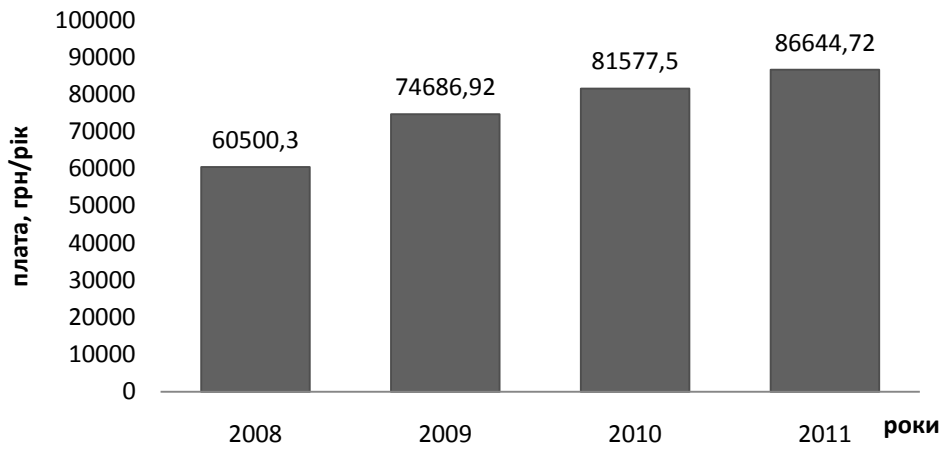


Рисунок 5 - Плата за забруднення атмосфери

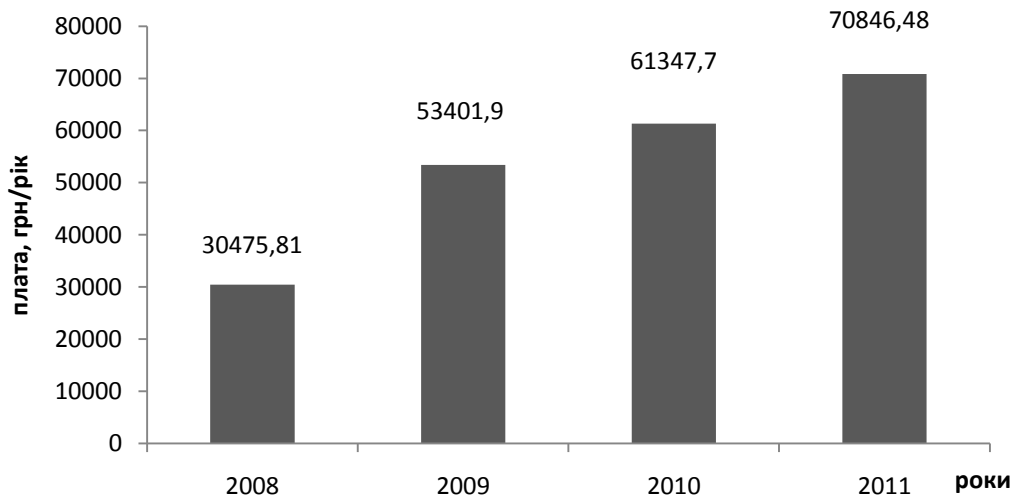


Рисунок 6 - Плата за забруднення гідросфери

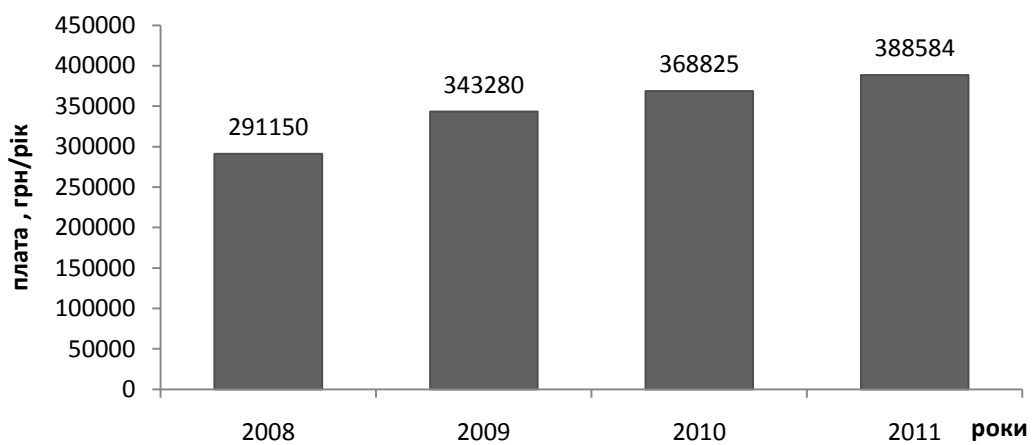


Рисунок 7 - Загальна плата за забруднення довкілля

Таким чином, проаналізувавши дану ситуацію можна зробити висновок, що найбільшу плату гірниче підприємство сплачує за забруднення біосфери твердими промисловими відходами, тобто породою (рис. 8).

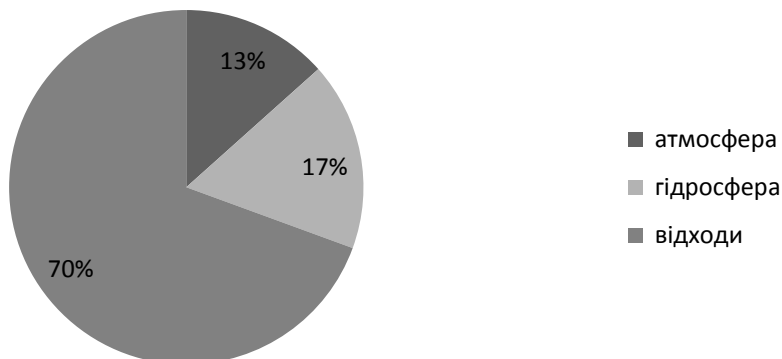


Рисунок 8 - Розподіл плати за забруднення довкілля у відсотковому співвідношенні.

Так для раціоналізації виробництва та природокористування підприємству слід розробити більш ефективні методи боротьби зі забрудненням довкілля, такі як:

- удосконалити водоочисні споруди та ввести зворотність і систему водоспоживання;
- придбати установку для вловлювання та переробки метану, забезпечить підприємство більш дешевшим паливом;
- ввести в експлуатацію більш ефективніші пиловловлювальні апарати;
- залишати породу у виробленому просторі.

Ці заходи допоможуть знизити антропогенний вплив підприємства на навколишнє природне середовище, та вберегти підприємство від зростання собівартості продукції.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ГОТЕЛІВ

Гусева Л.М., Леженін Є.В., Шафоростова М.М.
Донецький національний технічний університет

В США і Європі прийнято присвоювати знак якості – своєрідну екологічну нагороду підприємствам, які бережливо відносяться до навколишнього середовища. Це стосується і готелів, щоб отримати статус

«еко». Його можна отримати тільки після процедури сертифікації, під час якої готель повинен довести свою відповідність заданим критеріям. Для отримання сертифікату невід'ємною частиною стає моніторинг навколишнього середовища поблизу готеля, аби визначити чи дотримується готель норм викидів та скидів, що встановлені законом. Кожен екологічний готель прагне зменшити викиди і скиди для найменшого навантаження на навколишнє середовище.

Екологічний моніторинг навколишнього середовища поблизу готеля -це комплексна система моніторингу біосфери. Він включає спостереження, оцінку і прогноз антропогенних змін стану абіотичних складових біосфери (в тому числі рівнів забруднення природного середовища), відповідних реакцій екосистем на вплив забруднень, встановлення екологічної ефективності використання природозберігаючих технологій і очисних споруд, що застосовує готель, наслідків вирубки лісів чи осушення болот та т.ін. В екологічний моніторинг входять як біологічний так і геофізичний аспекти. Кінцевим результатом екологічного моніторингу є оцінка і прогноз такого стану екосистем, яке забезпечує їх екологічну рівновагу. Навіть після отримання екологічного сертифікату раз чи два рази на рік компетентні перевіряючі органи проводять моніторинг навколишнього середовища в системі повної перевірки відповідності сертифікації.

Рівні моніторингу для готелів:

- зональний;
- наземний;
- санітарно-токсичний;
- біофізичний;
- біосферний;
- соціальний;
- періодичний.

При виконанні моніторингу виділяються три основних напрями дослідництва:

1. визначення критичних змін і ряду загальних показників навколишнього середовища;
2. експериментальна перевірка взаємозв'язку між забруднюючими інгредієнтами і екосистемами, популяціями чи окремими організмами;
3. аналіз шляхів і швидкості перетворення і циркуляції забруднюючих речовин в екосистемах.

При виконанні екологічного моніторингу в готелі спостереження ведеться за:

- якістю атмосферного повітря і джерелами його забруднення;
- рівнем впливу шкідливих фізичних і біологічних факторів;
- гідрологічними і гідрофізичними характеристиками водних об'єктів на прилеглий території;
- якістю води централізованого і нецентралізованого водопостачання;
- за скидом стічних вод в каналізацію і поверхневі водні об'єкти, вплив стічних вод на стан водних об'єктів;

- рівнем ґрунтових вод;
- станом зелених насаджень на території готелю і прилеглий до нього зеленій зоні;
- санітарним станом двору та прилеглою частиною вулиць.

Екологічний моніторинг навколишнього середовища в районі розташування екоготеля мало чим відрізняється від моніторингу міського середовища. В результаті спостереження за забрудненням повітряного басейну контролюється дотриманням нормативів ПДК і нормативів ПДВ, за джерелом фізичних і біологічних впливів санепідемстанції, вимірювання гідрологічних і гідрохімічних параметрів річок роблять гідрометричні пости, аналіз запасу та складу підземних вод здійснюють органи геологічного надзору, контроль за скидом стічних вод веде служба водоведення. Загалом органи, що проводять сертифікацію збирають відомості з усіх контролюючих органів і залежно від висновків надають рекомендації або пункт моніторингу у системі сертифікації зараховують.

Таким чином, екологічний моніторинг навколишнього середовища в районі розташування екоготеля, як комплексна система моніторинга біосфери, включає спостереження, оцінку і прогноз антропогенних змін стану біосфери навколо готелю, дозволяє зробити висновки з ефективності впровадження технологій охорони навколишнього середовища, яких дотримується готель, використання очисних споруд у готелі, вплив наслідків вирубки лісу чи насадження нової зеленої зони, вплив скидів стічних вод і стан ґрунтових вод в прилеглий території готеля. Моніторинг, проведений до і після впровадження екологічного статуту у готелі, дозволяє зробити висновки з ефективності природоохоронних заходів.

НЕОБХІДНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Піхур Н.В., Шафоростова М.М.

Сформовану в наші дні екологічну ситуацію України можна охарактеризувати як глибоку кризу. Нераціональне використання природних ресурсів, низький рівень екологічної свідомості та культури населення, "гонитва за модою" на нові автомобілі, комп'ютери і т.д. призводить до деградації і виснаження природного середовища. Недосконала законодавча та методична база не дозволяє достовірно відображати дійсне економічне та екологічне становище країни, а бухгалтерський облік на підприємстві спотворює реальну вартість підприємства, товарів і послуг внаслідок використання методів оцінки, не враховують екологічні чинники.

Наукові дослідження та практичний досвід свідчать про те, що витрати і зобов'язання, обумовлені природоохоронною діяльністю, стають настільки значимими, що недостатня увага до них істотно збільшує ризик помилкової оцінки фінансового становища підприємств, що формується в бухгалтерському обліку і звітності. Це відбивається на об'єктивності і ефективності прийняття управлінських рішень, які формують екологічну безпеку організацій, що може значно змінювати рівень ризику, інвестиційну привабливість, конкурентоспроможність і в цілому імідж підприємства.

В умовах інтеграції України у світовий ринок і з переходом на міжнародні стандарти обліку і звітності багато великих підприємств практикують розробку екологічної політики, комплексної програми її реалізації, планування заходів щодо охорони навколишнього середовища і забезпеченню екологічної безпеки, аналіз фінансових аспектів і проведення екологічних ревізій. Однак дотепер не вироблені такі стандарти та правила, які охоплювали б всі складові обліку природокористування і природоохоронної діяльності (екологічного обліку) підприємств: бухгалтерський облік екологічних активів, екологічних пасивів, екологічних результатів і їхнє відображення в екологічній звітності.

Аналіз і контроль над повнотою і ефективністю природоохоронної діяльності на підприємстві, а також за різними формами впливу підприємства на навколишнє природне середовище неможливі без змістовного екологічного обліку. Крім того, відсутність повноцінної інформації про процеси природокористування господарюючих суб'єктів створює велике коло проблем для різних груп користувачів еколого-економічної інформації, підвищує всю сукупність соціальних, виробничих і фінансових ризиків.

Вченими зроблено значний внесок до теоретичного та практичного обґрунтування питань, пов'язаних з екологічними аспектами фінансово-господарської діяльності підприємств. Але теоретичні дослідження досі не набувають практичної форми. Така ситуація спричинена зокрема тим, що не всі виділені нові об'єкти обліку можна виміряти грошовими одиницями.

В останні роки не тільки підвищується «вага» екологічного обліку в загальній системі обліку та звітності підприємств, але і розширюється коло його користувачів.

В Україні процес становлення екологічного обліку на даний момент перебуває на підготовчому етапі. У деяких країнах, таких як Великобританія, США, Німеччина, Голландія та інших, уже є приклади застосування систем екологічного обліку. Правило екологічного управління говорить, що 20 відсотків промислових підприємств, відповідають за 80 відсотків екологічних витрат. Тому деякі підприємства в цей час уже використовують системи екологічного обліку. У більшості це великі підприємства, що обробляють і добувають природні ресурси і виконуючі вимоги численних законів і інструкцій в області охорони навколишнього середовища.

На Заході досить давно сформувались наукові течії, які досліджують питання взаємодії підприємства з навколишнім середовищем і відображення її в обліку. Вони об'єднуються у науковому напрямі, який отримав назву Environmental Accounting.

У цьому контексті доречно продемонструвати зарубіжний досвід обліку екологічних витрат та відображення їх у звітності. Так, Конференцією з торгівлі і розвитку ООН у 1998 році було запропоновано методичні рекомендації з обліку природоохоронних витрат і зобов'язань (у 2002 році - оновлена версія) [1]. Як вказують науковці, облік взаємодії підприємства із довкіллям – вимога часу, який повинен здійснюватись у рамках політики екологічної ефективності. Остання дозволяє зменшувати вплив господарюючого суб'єкта на навколишнє середовище і одночасно підвищувати його прибутковість. Однак, наголошують фахівці, екологічна ефективність може бути виміряна лише через спеціально розроблену систему обліку – *environmental accounting*. При цьому, вони наводять причини, які актуалізують питання щодо його впровадження на підприємствах:

- рахунки обліку повинні відображати ставлення підприємства до навколишнього середовища, його вплив, витрати, зобов'язання та ризики щодо фінансової позиції у цьому відношенні;
- інвестори потребують інформації про екологічну ефективність підприємства аби приймати зважені та обдумані інвестиційні рішення;
- необхідно коректно і в раціональний спосіб здійснювати облік і розподіл витрат, в т.ч. екологічних, на виробництво продукції, робіт, послуг;
- для співпраці з покупцями та іншими контрагентами потрібно демонструвати відкритість та конкурентні переваги у сфері природоохоронної діяльності;
- екологічний облік є ключем до сталого розвитку у планетарному масштабі.

Екологічний облік в Україні поки не регламентований вітчизняним законодавством.

У закордонній літературі в екологічний облік, з погляду національного доходу, включають інвентаризацію запасу природних ресурсів і фінансові витрати, обумовлені зниженням якості навколишнього середовища, і обчислення справжнього («зеленого») валового внутрішнього продукту. У випадку корпорацій під екологічним обліком розуміється як сукупність методів внутрішнього управлінського обліку, фінансового обліку для цілей зовнішньої звітності, а також для аналізу витрат і результатів фактичної продуктивності. На сьогоднішній день розроблені такі моделі обліку, як облік національного доходу (облік на рівні держави, переважно для «зовнішнього» користувача інформації), фінансовий екологічний облік (облік на рівні компанії, переважно для зовнішнього користувача інформації), управлінський екологічний облік (на рівні компанії, відділу, каналу обслуговування, виробничої лінії або системи, для внутрішнього користувача інформації).

Екологічний облік на підприємстві – це система виявлення, вимірювання, реєстрації, нагромадження, узагальнення, зберігання, оброблення та підготовки релевантної інформації про діяльність підприємства в галузі природокористування з метою передачі її внутрішнім і зовнішнім користувачам для прийняття оптимальних рішень

Ціль екологічного обліку полягає в створенні і постійному відновленні інформаційної моделі, що дозволяє на основі системи відповідних показників,

найбільш повно і об'єктивно оцінити сутність і зміст природоохоронної діяльності підприємства за звітний період і в динаміці виявити вплив економіко-екологічних процесів на фінансово-господарські перспективи функціонування підприємств.

Таким чином, екологічний облік є самостійним напрямком бухгалтерського обліку і його широке впровадження дозволить на рівні підприємств-природокористувачів активізувати практичну природоохоронну діяльність і здійснити інформаційний супровід екологічного контролінгу.

Розвиток екологічного обліку в складі інформаційного забезпечення екологічного контролінгу забезпечить можливість планування, контролю, аналізу, прогнозування екологічних витрат, більше точного визначення економічної ефективності природоохоронних заходів, оцінки економічного збитку, що наноситься забрудненням навколишнього середовища, надання надійної та достовірної інформації зацікавленим користувачам у відношенні екологічної складової діяльності господарюючого суб'єкта.

Упровадження екологічно орієнтованого обліку на підприємствах потребує формування у майбутніх економістів з обліку нового мислення, спроможності формувати оптимальну обліково-аналітичну систему підприємства, орієнтовану на потреби менеджменту та адекватну сучасним тенденціям. Це сприятиме прийняттю управлінських рішень з урахуванням економічної ефективності, соціальної справедливості та екологічної цілісності.

Бібліографічний список:

1. Accounting and Financial Reporting For Environmental Costs and Liabilities [Guidance Manual] / United Nations Conference On Trade And Development. - Geneva, 2002 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.unctad.org/>.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И СФЕРЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дацьо Ю.О., Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

В соответствии с целями, задачами, функциями ресурсосбережения, а также критериями концепции устойчивого развития переход к ресурсосбережению включает множество аспектов, реализуемых в совокупности следующих составляющих, показанных на рис. 1.

Из перечисленных составляющих пристальное внимание заслуживает позиция расширения объема использования отходов. Различают два вида промышленных отходов: производства и потребления.

Отходы производства - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, химических соединений, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Отходы потребления - изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического и морального износа. Оба вида отходов являются вторичными материальными ресурсами, которые в настоящее время могут (и должны) вторично использоваться в народном хозяйстве. Одной из причин нерешенности в течение длительного периода вопроса об использовании в максимально возможной степени вторичных ресурсов (в виде попутно добываемых, отходов) является недостаточный учет последствий проявления закона стоимости, недооценка того положения, что затраты общественного труда выступают как стоимость товаров, что закон стоимости стимулирует снижение общественной стоимости продуктов и роста общественной производительности труда. Действующие методики формирования цен на используемые попутные продукты и отходы производства основываются на том, что они не содержат в себе затрат общественно необходимого труда и не имеют стоимости при их образовании. Это приводит к занижению цены и утрате заинтересованности в сборе, переработке и реализации вторичных ресурсов.



Рисунок 1 - Составляющие ресурсосбережения (по данным Мельника Л. Г.)

Действительно, пока еще дешевизна и доступность первичных (целевых) ресурсов недостаточно побуждают к расширению практики использования вторичного сырья. Кроме того, при этом все еще затруднительна объективная количественная оценка ресурсосбережения за счет использования вторичных ресурсов. В то же время отходы, обладающие реальными потребительскими свойствами, имеют стоимость, поскольку в них, в отличие от запасов природного сырья, вложены затраты живого и овеществленного труда. Исходя из этого, вышеупомянутые методики а также подходы к решению проблемы использования отходов требуют уточнения уже в ближайшей перспективе. Целесообразен комплексный подход, который означает, что проблему промышленных отходов необходимо рассматривать как совокупность экологической и ресурсной составляющих

Экологическая составляющая должна предусматривать, прежде всего, проведение детального мониторинга и классификацию отходов, определение степени их токсичности и влияния на окружающую среду. Согласно этим параметрам нужно разрабатывать технологии переработки, утилизации, складирования и хранения отходов, оценивать возможности их уничтожения и нейтрализации.

Ресурсная составляющая предусматривает оценку отходов именно в качестве источника сырья: речь идет об определении содержания ценных компонентов в отходах, сравнении возможных технологий их изъятия и себестоимости переработки. Для этого необходимо иметь, во-первых, систематизированную информацию о наличии и прогнозных объемах образования отходов. Во-вторых, необходимо знать, существует ли спрос на такой вид сырьевых ресурсов, и на каких предприятиях конкретно. Таким образом, речь идет о необходимости образования базы данных потенциальных потребителей. Последнее особенно актуально для природноэксплуатирующих отраслей народного хозяйства, в частности горнодобывающей. Следует отметить, что на сегодня нет четкого механизма управления и надлежащего государственного надзора за использованием и охраной недр в таких отраслях, что приводит к бесхозяйственному отношению горнодобывающих предприятий к минеральному сырью и росту необоснованных его потерь.

Преодоление этих негативных явлений, повышение эколого-экономической эффективности деятельности горнодобывающей и перерабатывающей промышленности в перспективе во многом связано с внедрением мало- и безотходных технологий, широкой переработкой и утилизацией попутно добываемых пород и образующихся отходов обогащения полезных ископаемых.

Достижение целей каждой составляющей ресурсосбережения обеспечивается системой ресурсосберегающих мероприятий, которые соответствуют различным видам ресурсосберегающей деятельности, рис. 2.

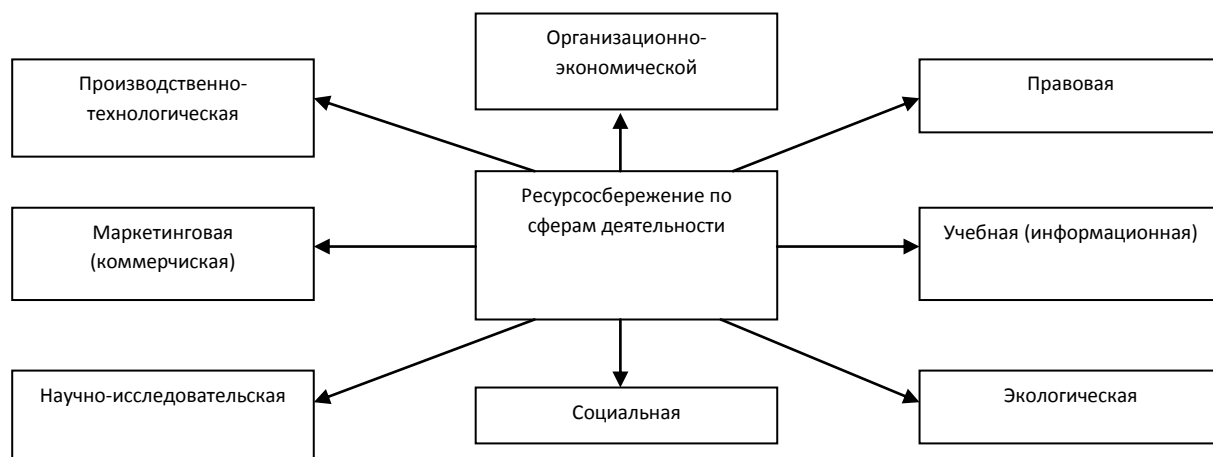


Рисунок 2 – Ресурсосбережение по сферам деятельности

Производственно-технологическая деятельность подразумевает проведение мероприятий, связанных с реализацией принципа мало- и безотходности производства, ускорения сроков их освоения, последовательной смены техники, технологии и материалов, т.е. создает технические предпосылки для реализации долговременной стратегии ресурсосбережения. К таким мероприятиям относятся:

- 1) разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, реализация которых позволяет существенно уменьшить образование отходов;
- 2) применение малоэнергоёмких процессов;
- 3) использование высокоэффективных методов тепло- и массообмена;
- 4) замена прямоточных потоков материалов и теплоносителей противоточными;
- 5) осуществление производственных процессов с использованием минимально возможного числа технологических стадий (аппаратов), так как на каждой из них образуются отходы и теряется сырьё.

Организационно – экономическая деятельность предусматривает формирование хозяйственного механизма осуществления ресурсосберегающих процессов, организационно-экономических условий, адекватных процессу реформирования хозяйственного общенационального механизма экологически устойчивого развития.

Следовательно, структурные составляющие ресурсосберегающего механизма должны проявляться в единстве и взаимосвязи, сохраняя при этом самостоятельное значение. Его основными блоками являются организационный и экономико-правовой механизмы. Их конкретными формами выступают объективные и субъективные инструменты реализации политики перехода на модель устойчивого экологического развития.

В составе подсистем организационно-экономического механизма ресурсосберегающего регулирования можно выделить отдельные блоки и систему высшего уровня (финансирование и кредитование; платежи и налогообложение; инвестиционно-инновационная деятельность). Наглядный

пример дифференциации такой системы, как финансово-кредитный механизм природопользования в Украине, приведен на рис. 3

В современных условиях организационно-экономическая деятельность реализуется на идеях неинституциональной экономики, среди которых для создания системы обеспечения ресурсосберегающих мероприятий особое значение имеет принцип «стейк-холдеров».

Подход, основанный на идеях неинституциональной экономики, предполагает системное изменение и исходит из представления об экономической системе как части более общей социальной и экологической мегасистемы. При этом, прежде всего, подразумевается объединение усилий заинтересованных партнеров (стейк-холдеров) для организации ресурсных потоков в системе взаимоотношений различных производств друг с другом.

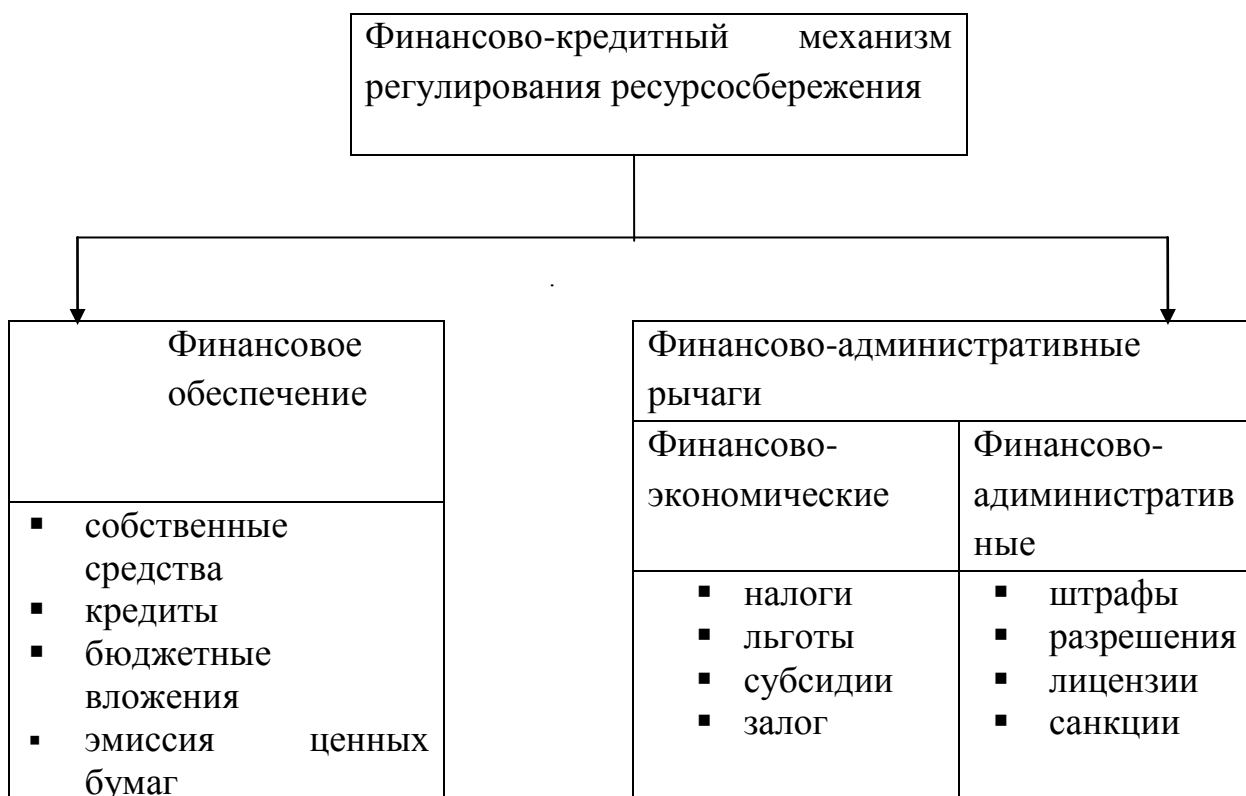


Рисунок 3 - Схема структуры финансово-кредитного механизма регулирования ресурсосбережения

Стейк-холдерами («заинтересованными сторонами») являются физические и юридические лица, совместно с которыми хозяйственные организации занимаются производством продукции или осуществлением услуг. Они создают внешнее окружение и внутреннюю среду.

Внешнее окружение можно представить в виде совокупности двух основных классов стейк-холдеров: первичных стейк-холдеров, которые формируют среду прямого воздействия на предприятия, и второстепенных (или вторичных стейк-холдеров), образующих среду косвенного влияния. В целом они образуют контактную аудиторию.

Среда прямого воздействия представляет собой непосредственное деловое окружение субъекта хозяйствования. К этой группе обычно относят собственников, инвесторов, население, работающий персонал, поставщиков, потребителей и их организации, конкурентов, деловых партнеров, государственные органы власти (налоговая инспекция, органы лицензирования, страхования, таможни, правоохранительные органы), деловые организации, профсоюзы, средства массовой информации и, наконец, саму биосферу, т.е. Природу (ее ресурсы и ассимилирующий потенциал). Все перечисленные лица обладают правовой, экономической и моральной возможностью заявить организации (предприятию) о своих правах или интересах в ее прошлой, настоящей или будущей деятельности. Говорят, что они социально ответственны за бизнес субъекта хозяйствования. И организации (являясь открытыми системами) взаимодействуют с ними. Обладая перечисленными возможностями, стейк-холдеры могут оказывать давление на организацию, т.е. формировать среду прямого воздействия на предприятие, без учета которого предприятие «не выживает». Значимость такого учета заключается в том, что с одной стороны активность стейк-холдеров создает «угрозы» для предприятия, но с другой – возможности, «шансы», включая возможное сотрудничество и совместный поиск решения проблем.

Среда косвенного воздействия – это общее внешнее окружение: рынок рабочей силы; новые технологии; общество; политика; конъюнктура рынка; нормы общественной жизни. Прямо и немедленно эти составляющие не влияют на субъект хозяйствования, их влияние опосредовано через сложную систему конъюнктуры рынка, права, экономики и др.

Организация (предприятие) имеет также собственную внутреннюю среду.

Внутренняя среда организации – это тот потенциал который позволяет субъекту хозяйствования функционировать и выживать. Одновременно эта среда является источником проблем, даже гибели организации. Она подразумевает сочетание следующих составляющих:

- цели и задачи;
- структура организации;
- технологии;
- кадры (разделения труда);
- коммуникации;
- др.

Исследование экономических предпосылок, факторов внешней среды и потенциальных результатов процессов ресурсосбережения позволяют выявить конкурентные преимущества, достигаемые при внедрении ресурсосберегающих мероприятий: рост материалоотдачи, фондоотдачи, общего уровня эффективности производства, улучшение качества продукции, расширение рынков сбыта продукции, снижение производственных, финансовых и других рисков, позитивное внимание средств массовой информации, улучшение связей с общественностью, улучшение взаимоотношений с органами власти, снижение ставок страховых платежей, более дешевые кредиты.

СИСТЕМА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ В СФЕРЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Джиджелава А.Т., Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

Основные стратегические направления повышения ресурсоэффективности и реализации потенциала ресурсосбережения состоят в:

- структурно-технологической перестройке экономики страны;
- разработке и внедрении административных, организационных, нормативно-правовых и экономических механизмов, которые содействуют повышению ресурсоэффективности и ресурсосбережению.

В условиях рыночных отношений основным блоком ресурсосберегающих механизмов являются эколого-экономические механизмы в органическом взаимодействии с организационно-техническими, нормативно-правовыми, административными механизмами. Достоинства экономических инструментов, такие, как эффективность и гибкость, обусловили повышенный интерес к этой группе в развитых странах. Многолетний опыт реализации политики по повышению ресурсоэффективности показал, что применение административных механизмов в области ресурсосбережения является менее результативным, чем использование экономических. Наиболее популярными экономическими инструментами, используемых для целей ресурсосбережения в развитых странах, являются налоги и налоговые льготы, в том числе ускоренная амортизация ресурсосберегающего оборудования; субсидии и гранты, кредиты и льготные займы, стимулирующая ценовая политика, прямое государственное финансирование проектов. Перечисленные средства представляют собой эколого-экономические инструменты с помощью которых осуществляется ресурсосберегающее регулирование. Они признаны:

- во-первых, стимулировать развитие экологосбалансированных производств и видов деятельности;
- во-вторых, аккумулировать средства для целевого решения проблем и задач в области ресурсосбережения.

В Украине нормативное регулирование энерго- и ресурсосбережения осуществляется на основании законов Украины «Об энергоснабжении» и «Об энергоэффективности», а также статей Кодекса Украины об административных правонарушениях в сфере энергоснабжения, финансовой ответственности юридических лиц за использование энергетических технологий.

Система эколого-экономических регуляторов в сфере ресурсосбережения формируются в соответствии с теми задачами, которые они призваны решать, а именно:

- адекватно отображать последствия техногенного воздействия на природные ресурсы с помощью системы показателей;
- формировать экономические ограничения (лимиты, стандарты и др.);

- устанавливать соответствие между степенью использования природных ресурсов и затратами хозяйствующего субъекта на их воспроизводство (ценообразование, налоги, платежи за загрязнение и др.);
- стимулировать производство экологически чистых видов продукции.

К основным принципам формирования регуляторов в сфере ресурсосбережения относят:

1. Принцип социальной целесообразности. Главная цель реализации данного принципа – оптимизация эколого-экономических характеристик за счет согласования с производственным развитием.
2. Принцип эластичности. Определяет способность регулирующего экономического инструментария воспринимать изменения ситуации с природными ресурсами и состояния хозяйствующего субъекта.
3. Принцип адекватного и оперативного отражения.
4. Принцип автоматичности. Предполагает отсутствие конкретной адресности воздействия. В частности, в отличие от административных инструментов, требующих адресности, экономические инструменты не предполагают конкретной адресности. Они являются общими для всех, формируют условия экономической заинтересованности предприятий в ресурсосберегающей деятельности (например, общими для всех предприятий являются ставки налогов или нормативы платежей).
5. Принцип минимизации общественных издержек.

Наиболее существенными факторами при разработке и применении систем эколого-экономических инструментов являются:

- условия их реализации;
- природа воздействия;
- методические подходы к установлению ставок, эколого – экономических инструментов;
- критериальная база расчета ставок;
- исходный принцип воздействия на ключевые группы экономических субъектов;
- форма инструментов.

Рассмотрим кратко перечисленные факторы.

Условия реализации. В зависимости от условий реализации системы эколого-экономических инструментов дифференцируются на четыре основные группы:

1. Административное перераспределение средств (главным образом, штрафы, субсидии). Обычно применяется в случаях аварийных ситуаций, когда последствия носят нестандартный характер.
2. Финансовые трансферты: система перераспределительных механизмов(налоги, платежи, кредиты, выплата и пр.)
3. Свободные рыночные механизмы перераспределения средств. Наглядным примером инструментов, относящихся к данной группе, является так называемая торговля разрешениями на выбросы загрязняющих веществ, получившая первоначальное распространение в США.

4. Содействие на рынке. Обычно связано с формированием неденежных форм поддержки экономических субъектов (награждение специальными знаками, бесплатная реклама, пр.), которые дают им дополнительные преимущества в конкурентной борьбе на рынке.

Указанные механизмы различаются жесткостью экономического регулирования и адресностью воздействия. Степень жесткости и адресности убывает от первого к четвертому виду механизмов.

Природа воздействия на экономические интересы субъекта. По этому фактору эколого-экономические инструменты разделяются на две группы:

- инструменты, направленные на изъятие доходов;
- инструменты, направленные на увеличение дохода.

Приведенное деление в значительной степени является условным, так как кроме штрафов (представляют изымательную группу инструментов) и субсидий (относятся к группе увеличения дохода), остальные виды инструментов в зависимости от обстоятельств могут выполнять функции и одной, и другой из рассматриваемых групп. В частности, такие виды инструментов, как налоги и платежи, казалось бы, призваны выполнять исключительно изымательные функции. Однако в случаях льготного режима налогообложения или платежей они, изымая доход, по существу, выполняют одновременно и функции относительного увеличения доходов экономического субъекта.

Методические подходы к установлению ставок эколого-экономических инструментов. С учетом этого фактора ставки эколого-экономических инструментов ресурсосбережения делятся на две группы: эмпирические и расчетные.

Эмпирический путь установления ставок эколого-экономических инструментов (налогов, платежей, пр.) предполагает, что значения ставок не привязываются к реальным показателям воздействия экодеструктивной деятельности на экономическую систему (т.е. к эколого-экономическим издержкам- показателям затрат или ущерба). Критериями для установления ставок в этом случае служат исключительно фискальные показатели, подбираемые чаще всего эмпирическим путем. В качестве подобных показателей могут выступать: реальная платежеспособность предприятий, эластичность реакции экономических субъектов на экологически ориентированное изменение экономических рычагов (цен, налогов, платежей, пр.), иными словами, опытным путем подбираются такие ставки, которые реально смогли бы повлиять на поведение производителя или потребителя, изменив его в направлении ресурсосбережения.

Расчетный метод установления базовых ставок эколого-экономических инструментов опирается на реальные эколого-экономические показатели (издержки и выгоды), которые связаны у субъектов хозяйствования непосредственно с процессами ресурсосбережения и воздействия на природную среду.

Следует иметь в виду, что часто используются комбинированные методы установления ставок эколого-экономических инструментов. За основу

принимается расчетный метод, а затем полученные подобным образом ставки корректируются (уменьшаются или увеличиваются) с учетом сугубо экономических факторов (в частности, реальной платежеспособности предприятий).

Критериальная расчетная база ставок. Исходя из рассмотренных методических подходов, в качестве критериальной базы эколого-экономических инструментов ресурсосбережения используются две основные группы показателей:

- 1) сугубо экономические показатели:
 - а) отражающие экономическое состояние хозяйствующих субъектов (в частности, платежеспособность предприятий);
 - б) характеризующие возможное поведение субъекта в ответ на изменение каких-либо параметров системы (цен, ставок, налогов, платежей, пр.)
- 2) эколого-экономические оценки, которые могут рассчитываться на основе:
 - а) издержек на воспроизводство природных факторов;
 - б) выгод (прибыли, дохода), получаемых благодаря использованию природных факторов;
 - в) экономического ущерба от ухудшения качества природных факторов (прямые убытки, затраты на компенсацию потерь, упущенная выгода, пр.);
 - г) экономических эффектов от улучшения качества природных факторов.

Исходный принцип воздействия на ключевые группы экономических субъектов. Речь идет о поиске «виновника» эко - деструктивной деятельности, который компенсирует экологические издержки (т.е. субъектов, у которых будет изыматься доход). Имеется в виду один из двух основных принципов: «загрязнитель» платит; «потребитель» (реципиент) платит.

Суть первого принципа заключается в том, что компенсацию экологических издержек, вызванных воздействием на природную среду, должен осуществлять экономический субъект, который своей деятельностью непосредственно привел к их возникновению.

Суть второго принципа в том, что компенсацию экологических издержек, связанных с воздействием на природную среду, должны осуществлять потребитель товаров, при производстве которых они возникли.

Формы эколого-экономических инструментов ресурсосбережения. Формы данных инструментов различны, а их классификация условна.

Перечень форм эколого-экономических инструментов приведен на рис. 1. Сущность каждой из них достаточно подробно описывается в соответствующей экономической литературе.

Сравнение действующих в Украине эколого-экономических инструментов ресурсосбережения с аналогичными механизмами развитых стран (таблица 1) позволяет выявить недостатки функционирующей системы, сформулировать ключевые проблемы, связанные с реализацией ресурсосберегающих мероприятий в экономике Украины.

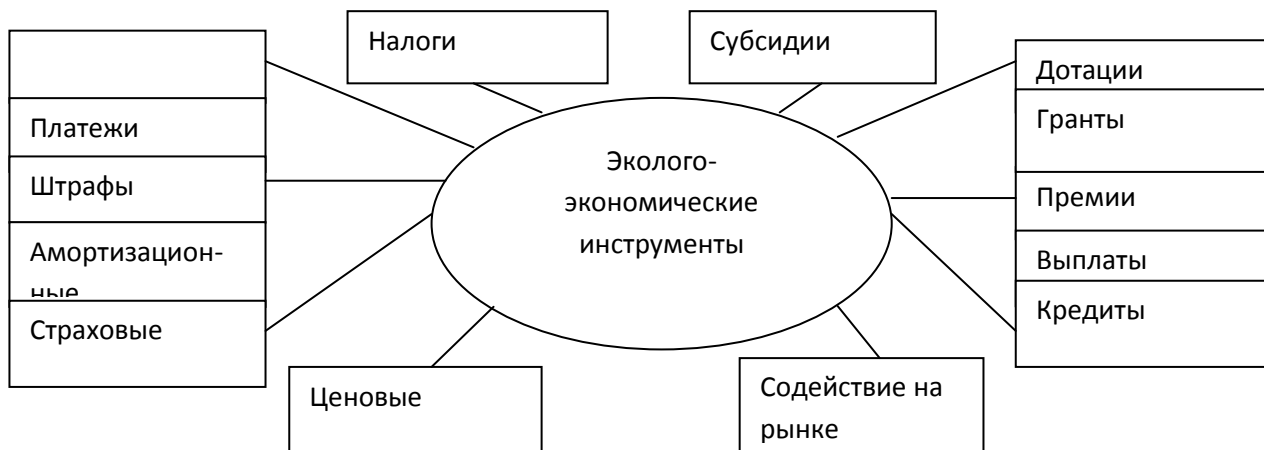


Рисунок 1 - Формы эколого - экономических инструментов

В дальнейшем это позволит наметить пути совершенствования экономических механизмов ресурсосбережения, обеспечивающие повышение уровня его эффективности.

Таблица 1 - Составляющие эколого-экономических механизмов ресурсосбережения в развитых странах и в Украине

Составляющие экономических механизмов	Наличие в Украине	Наличие в развитых странах
Финансовые инструменты		
-субсидии	-	+
-гранты	-	+
-займы, кредиты	+/-	+
-государственный заказ	-	+
-экологическое страхование	-	+
-специальные фонды различного уровня	-	+
-лизинг	+/-	+
Фискальные инструменты		
-налоги на продукцию	-	+
-налоги на используемые природные ресурсы	-	+
-дифференциация налогов	+/-	+
-налоговые льготы на инвестиции в ресурсосбережение	-	+
-ускоренная амортизация ресурсосберегающего оборудования	-	+
Санкции, штрафы	+	+
Административные платежи	+	+
Ценовые инструменты		
-ценообразование	-	+
-программы управления спросом	-	+
Стимулирование ресурсосбережения	-	+

+ -инструмент присутствует; - - отсутствует; +/- - недостаточно развит.

Сравнивая действующие экономические механизмы ресурсосбережения в Украине и в развитых странах, можно заключить, что многие экономические механизмы в Украине развиты слабо, 70,6% инструментов (от общего числа в развитых странах) отсутствуют вообще, действуют только 2 из 17 представленных экономических механизмов.

Недостаточно эффективно на государственном и территориальном уровнях управления используются экономические инструменты для стимулирования реализации ресурсосберегающих проектов. В основном применяются такие виды инструментов, как права собственности на владение и пользование природными ресурсами, а также система платежей, включающая плату за пользование природными ресурсами, за загрязнение окружающей природной среды, штрафные санкции. Практическое отсутствие финансового инструментария в виде лизинговых схем, грантов, субсидий, государственных заказов, специальных фондов обуславливает возникновение многих проблем при финансировании ресурсосберегающих программ.

Несбалансированная ценовая политика, неудовлетворительная кредитная политика, нерациональная налоговая и амортизационная политика, таможенное законодательство также препятствуют решению проблем ресурсосбережения.

Таким образом, практически пока не создана система действенных эколого-экономических механизмов, которые бы стимулировали работы по ресурсо-, энергосбережению, давали возможность использования сэкономленных средств на реализацию соответствующих мероприятий. Отсутствие действенной законодательной и нормативной базы сдерживает функционирование и развитие экономических механизмов.

Главным условием преодоления этих недостатков является полномасштабная реализация системы эколого - экономических регуляторов ресурсо-, энергосбережения. Важным при этом является активизация источников финансирования ресурсосбережения. С этой целью, в соответствии с Законами Украины «Об энергосбережении», «О лизинге», «О налогообложении прибыли предприятий», «О системе налогообложения», а также Законом №760-V от 16.03.2007 г. «О внесении изменений к некоторым законодательным актам Украины относительно стимулирования мероприятий по энергосбережению», целесообразно предусмотреть:

- создание фондов энергосбережения на предприятиях, куда включается экономия топливно - энергетических ресурсов, которая освобождается от налогообложения;
- включение затрат на энергосберегающие мероприятия (энергетический аудит и менеджмент, энергоэффективное оборудование) в состав валовых затрат предприятия;
- введение ускоренной амортизации для ресурсосберегающего оборудования;
- налоговые скидки на прибыль, полученную за счет внедрения энергосберегающих мероприятий (например, налоговые каникулы, прогрессивный ежегодный рост ставки налога от нулевой до установленной законодательством на протяжении нескольких лет);

- предоставление льготных кредитов предприятием, принимающим меры для значительного уменьшения собственных нужд в энергоносителях;
- освобождение от уплаты налога на добавленную стоимость операций купли-продажи ресурсосберегающего оборудования, а также предоставление льгот по данному налогу для производителей (потребителей).

Экономические механизмы ресурсосбережения должны иметь четко выраженный стимулирующий характер с использованием для финансирования мероприятий по ресурсосбережению средств от экономии, которая достигается в результате повышения ресурсоэффективности производства.

Таким образом, ускорить процесс внедрения ресурсосберегающей техники и технологий в современных условиях и на ближайшую перспективу можно путем использования таких экономических механизмов: финансирование энергосберегающих проектов за счет специальных расходов из государственного и местных бюджетов на энергосбережение; выделение определенной части общегосударственного инновационного фонда на финансирование энергосберегающих проектов с предоставлением льготных кредитов и займов; коммерциализация энергосбережения, расширение возможностей контрактной системы благодаря лизинговым операциям, перфоманц-контрактинга и концессиям; предоставление налоговых льгот; установление повышенных норм амортизации энергосберегающих основных фондов; предоставление государственных и других субсидий и безвозвратного ассигнования на выполнение поисковых НИР в сфере ресурсосбережения; ценообразование на базе равновесия спроса и предложения; дифференциация тарифов на энергоносители с учетом поры года и объемов потребления; депозитная предоплата и запрет бесплатного отпуска энергоносителей; экономические стимулы ресурсосбережения (премии, штрафы, административная и финансовая ответственность).

О НЕОБХОДИМОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ

Старокольцева А.С., Артамонов В.Н.

Донецкий национальный технический университет

Угольная промышленность Украины в настоящее время переживает непростой переходный период. Уникальные по своей сложности горно-геологические условия отработки запасов угля, старение шахтного фонда, отсутствие источников финансовой сбалансированности результатов работы, высокая энергоемкость оборудования создают значительные проблемы безопасности условий работы, охраны труда и защиты окружающей природной среды. Что ведет к необходимости формирования экологической и технологической безопасности при добыче угля.

Донецкий бассейн стратиграфически представляет собой непрерывно переслаивающиеся осадочные породы, включающие более 300 угольных пластов и пропластков, у 2/3 которых мощность менее 0,45м, а на пригодные промышленной обработке приходится 60-100 пластов. Средняя мощность разрабатываемых пластов около 1м.

Газоносность углей зависит от глубины первоначального погружения пластов при осадконакоплении, от степени их последующего метаморфизма и достигает на отдельных шахтах 40м³/т [1]. Запасы метана оцениваются в 600 млрд. м³ только в пластах рабочей мощности, а общие с учетом нерабочей, вмещающих пород, газовых ловушек и свободных скоплений – свыше 25 трлн. м³.

Добыча в Украине осложнена газовыделениями, внезапными выбросами угля, породы и газа, суфлярами, высокой температурой горного массива, склонностью углей к самовозгоранию и другими факторами. При средних нагрузках на очистные забои 800т/сут в отдельных случаях в газовых шахтах добывается до 4000т/сут. Газообильность некоторых из них при таких нагрузках достигает 230м³/мин, а выемочных участков – 100м³/мин. Максимальная глубина горных работ 1400м. Температура вмещающих пород 44-48°С.

За последние 30 лет на шахтах Украины произошло 92 взрыва и 297 вспышек метана. Несмотря на снижение добычи количество взрывов остается на одном уровне [2]. Основные их причины: нарушение проветривания (37,4%), местные скопления метана (16,2%), повышенное газовыделение (15,2%) и накопление метана в выработанных пространствах (10,1%). Наибольшее количество взрывов отмечено в тупиковых выработках и на выемочных участках.

Безопасность достигается эффективной вентиляцией, применением рациональных схем проветривания, дегазационных способов отвода метана за пределы шахт или выемочных участков.

Украинские ученые разработали прогрессивные прямоточные схемы проветривания с обособленным разбавлением вредностей, обеспечивающие высокие нагрузки на очистные забои по газовому фактору, ликвидацию местных и слоевых скоплений метана на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой, увеличение пропускной способности выемочных участков по воздуху, более благоприятные санитарно-гигиенические условия труда. При высоких нагрузках на очистные забои для снижения поступления метана на выемочные участки его отводят по неподдерживаемым или дренажным выработкам, трубопроводам большого диаметра за счет общешахтной депрессии или вентиляторов местного проветривания и применяют различные способы дегазации пластов-спутников и выработанного пространства. В результате достигается эффективность 50-90%.

Табл. 1 – Оценка количественного соотношения добытого и использованного шахтного метана

Показатели	1997г.	2002г.
Общее количество выделившегося в шахтах метана, млн. м ³ в год	1964 1869,5	1630 1529
Количество метана, выбрасываемого в атмосферу, млн. м ³ в год	1750	1355
В т.ч. в результате работы:	119,5	174
вентиляционных систем	214	275
дегазационных систем		
Количество метана, каптированного дегазационными системами, млн. м ³ в год	94,5	101
Количество метана утилизированного шахтами, млн. м ³ в год		

Основным критерием применения дегазации на шахтах Украины является соблюдение безопасности ведения горных работ, а не получение высококачественного метана.

В настоящее время концентрация метана в извлекаемой дегазацией метановоздушной смеси низкая и неустойчивая во времени. Однако она выполняет функцию снижения метанообильности выработок выемочных участков, и объем ее применения с ростом добычи угля и нагрузок на очистные забои будет расширяться. При увеличении концентрации метана в извлекаемой метановоздушной смеси дегазационные системы можно адаптировать к функциям добычи метана. Для этого необходимо:

- реконструировать существующие дегазационные системы с учетом возрастающих объемов отводимых метановоздушных смесей;
- перейти на восходящий порядок отработки пластов в свитах;
- применять одnogоризонтную схему вскрытия шахтных полей вертикальными стволами и капитальными квершлагами;
- использовать погоризонтную схему подготовки пластов (при угле падения до 10°) и панельную (11-35°). При панельной схеме стоит проводить фланговые наклонные выработки для подачи двух свежих струй воздуха к очистным забоям;
- при отработке пилотных пластов в свите угольных отложений закладывать так называемые «газовые горизонты», представляющие собой группу выработок в подрабатываемой толще пород у границ зон влияния очистных работ.

Газовые горизонты должны включать в себя систему наклонных и горизонтальных выработок (с собственным транспортом и проветриванием). Из этих выработок можно: бурить скважины по добыче метана; дегазировать источники метановыделения, в том числе разрабатываемый пласт и смежные с ним пласты-спутники, попадающие в зону обрушений; внедрять технологию

дегазации углепородного массива в зоне влияния очистных работ с гидроразрывом смежных пластов.

На этапе перехода от децентрализованной утилизации метана к централизованному использованию добываемого метана необходимо экономически заинтересовать шахты в применении энергии метана, который они извлекают. Таким образом, совершенствование схем проветривания и способов дегазации является не только эффективным средством повышения безопасности ведения горных работ, но и позволяет выделяющийся в шахте метан использовать в народном хозяйстве [3].

Реализация проектов по добыче шахтного метана даст возможность существенно сократить число аварий, травм и несчастных случаев в угольной промышленности Украины. Причинами гибели горняков часто служат внезапные выбросы угля и газа, вызванные высокой газоносностью угля и пород, или взрывы в результате повышения концентрации метана в атмосфере выработок. Дегазация угольных пластов к началу горных работ (путем бурения вертикальных буровых скважин с поверхности) и использование современных систем подземной дегазации способны значительно снизить аварийность и уровень смертельного травматизма на угледобывающих предприятиях. Кроме того, удаление метана из выработок увеличит производительность работы и снизит себестоимость угля, поскольку уменьшится время простоя оборудования [4].

Библиографический список:

1. Каталог метаноносности и выбрасоопасности основных угольных пластов Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов в границах действующих шахт. – Донецк: ЦБНТИ МУП, 1990.
2. Брюханов А.М., Мнухин А.Г., Бусыгин К.К Анализ обстоятельств взрывов метана на шахтах и мероприятия по их предотвращению// Уголь Украины. -2003. - №4.
3. Мартовицкий В.Д. Совершенствование схем проветривания и способов дегазации – эффективный путь повышения безопасности// Уголь Украины – 2004. - №3.
4. Красник В.Г., Торопчин О.С. Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине// Уголь Украины – 2005. - №11