

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**VI РЕГІОНАЛЬНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ»
(14 листопада 2013 року, м. Донецьк, Україна)**

ЗБІРКА ДОПОВІДЕЙ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

Донецьк, ДонНТУ – 2013

УДК 622.261

Збірка доповідей VI регіональної конференції «Комплексне використання природних ресурсів» (14 листопада 2013 р.) – Донецьк: ДонНТУ, – 2013. – 173 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, 2013*

ЗМІСТ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА Гливинский Н.О., Матлак Е.С	8
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В УКРАИНЕ Диаковская А.Е., Шафоростова М.Н.	11
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАКУРСА СЪЕМКИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ СЪЕМКИ ОЧАГОВ ГОРЕНИЯ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ Козырь Д.А.	15
ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МАЛОВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ Поліщук Т.Д., Артамонов В.Н.	18
ИЗВЛЕЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ Шипика О.С., Скринецкая И.В., Завьялова Е.Л.	21
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОДЫ ИЗ ОТВАЛОВ Дворянова И.Н., Шафоростова М.Н.	24
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ ТЕРРИТОРИЙ Бията Ю.И., Зеленов Ю.В., Артамонов В.Н.	26
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ Чепак О.П., Завьялова Е.Л.	29
ПРОБЛЕМА ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ НЕФТЕТРУБОПРОВОДОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Азжеурова А. Г., Праздникова Т. Н.	31
НАЛОГ НА УТИЛИЗАЦИЮ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УКРАИНЕ Чепак О.П., Шафоростова М.Н.	34
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ Серикова С. С., Ефимов В.Г.	35
ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР В УКРАИНЕ Емец А.Э., Шафоростова М.Н.	37
ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОЕ ЖЕЛЕЗО КАК АЛЬТЕРНАТИВА МЕТАЛЛОЛОМУ Макарова Е.А., Перистый М. М.	39

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ	43
Зубкова А.Е., Шафоростова М.Н.	
РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ В ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ	46
Соловьева Ю.В., Завьялова Е.Л.	
ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ КОНИЧЕСКИХ ОТВАЛОВ В ПЛОСКИЕ И ИХ РАЗБОРКА	49
Дворянова И.Н., Артамонов В.Н.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАХТНОЙ ВОДЫ НА ГП «ШАХТА ИМ. М.И. КАЛИНИНА»	52
Немова Ю.Э., Шафоростова М.Н.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ СЕПАРАТОРНЫХ ВОД ОТ БЕНЗОЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКНАХ	55
Фадеев Н.В., Федоренко С.И., Крутько И.Г.	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЫ «ОКТЯБРЬСКИЙ РУДНИК» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	58
Шилкина Д. А., Мартынова Е. А.	
ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА	60
Гетта О.С., Романова В.Ю.	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	61
Павлюченко И.А., Шафоростова М.Н.	
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАТНОГО ОСМОСА ДЛЯ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ШАХТНЫХ ВОД ДОНБАССА	64
Диаковская А.Е., Матлак Е.С.	
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ОТКРЫТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ	68
Бирюлин П. В., Манжос Ю.В., Галиакберова Ф.Н.	
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШАХТНЫХ ВОД В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЫ «ЩЕГЛОВСКАЯ-ГЛУБОКАЯ» ПАТ «ШАХТОУПРАВЛЕНИЯ «ДОНБАСС»	70
Шрамко А.И., Завьялова Е.Л.	
СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	72
Каштальян Г.В., Шафоростова М.Н.	
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ ГАЗА В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ	76
Старосотникова Я.С., Артамонов В.Н.	

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ	79
Шило Е.Е., Шафоростова М.Н.	
СИНТЕЗ ГЛОБУЛЯРНЫХ МЕДЬ-УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР С ГРАФЕНОВОЙ ОБОЛОЧКОЙ	84
Боровик А.Д., Кочканян Р.О., Праздникова Т.Н.	
ПОЛПШЕННЯ РОБОТИ ДІЮЧИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ШАХТНИХ ВОД	91
Авакян К.В., Омельченко М.П., Коваленко Л.І.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	93
Чубченко В.В., Лунева О.В.	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ	95
Мальшко Д.А., Шафоростова М.Н.	
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В УКРАИНЕ	97
Бандурко О. А., Артамонов В.Н.	
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ	100
Курденко С.С., Романова В.Ю.	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНА	101
Минакова Е.В., Шафоростова М.Н.	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НЕДР НА ГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ	105
Шипика А.С., Скринецкая И.В., Завьялова Е.Л.	
ИЗ ШАХТНОГО МУСОРА БУДУТ ДОБЫВАТЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ	108
Анкудинова Е.С., Мнускина Ю.В.	
НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	111
Михалёва Д.А., Кучерук Е.А., Шафоростова М.Н.	
ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ	115
Остапенко Н.И., Романова В. Ю.	
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСОВ НЕДР	116
Омельянчук Д.Г., Шафоростова М.Н.	
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ОП «ШАХТА «ЮЖНОДОНБАССКАЯ № 3» ИМ. Н.С. СУРГАЯ»	118
Буряк А.С., Жалдак О.В., Лунёва О.В.	

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ	120
Зеленов Ю. В., Біята Ю. І., Артамонов В.М.	
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН В ЯКОСТІ ПРОМІЖНОГО ДЕТОНАТОРУ ДЛЯ СВЕРДЛОВИНИХ ЗАРЯДІВ	123
Сікач М.О., Манжос Ю.В.,Галіакберова Ф.Н.	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МАЛОВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ	127
Поліщук Т.Д., Шафоростова М.М.	
МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ПЫЛЕВИДНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ УСТК	128
Симонова Ю.И., Праздникова. Т.Н.	
ОБОСНОВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ СНИЖЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПОРОДНЫМИ ОТВАЛАМИ	131
Цегельник А.А., Артамонов В.Н.	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	135
Леженин Е.В., Шафоростова М.Н.	
ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ НА РАЗЛОЖЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПЕКА	137
Явир Е. Б., Крутько И. Г.	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД	139
Малахова Е.В., Лунева О.В.	
УСТРАНЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ НА УЧАСТКЕ ГРАНУЛЯЦИИ ЖИДКОГО ЭЛЕКТРОДНОГО ПЕКА В ПЕКОКОКСОВОМ ЦЕХЕ ПАО «АКХЗ»	142
Попова С.В.,Праздникова Т.Н.	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ	146
Колупаев Р.Н., Шафоростова М.Н.	
ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ПРИ ВЕДЕННІ ВИБУХОВИХ РОБІТ	148
Ходос Ю.Є., Манжос Ю. В.,Праздникова Т. М.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ГУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	151
Копылов С.Д., Завьялова Е.Л.	
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЫЛЕГАЗОПОДАВЛЕНИЯ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ	153
Павлюченко И.А., Артамонов В.Н.	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МАРКИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ	156
Михайлова М.Ю., Шафоростова М.Н.	

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	162
Полищук Т.Д., Романова В.Ю.	
ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В УКРАИНЕ	164
Серикова С.С., Романова В.Ю.	
ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ПРИРОДООХОРОННИХ ВИТРАТ В УПРАВЛІНСЬКОМУ ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ	166
Піхур Н.В., Шафоростова М.М.	
ОПЫТ КОМПАНИИ APPLE В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	171
Виноградова П.Э., Шафоростова М.Н.	

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Гливинский Н.О. (ст. гр. КВН-10)

руководитель Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

Для обеспечения устойчивого функционирования эколого-экономических систем решение этой проблемы необходимо начинать и осуществлять по отдельным предприятиям, но рассматривать его в контексте условий окружающего их региона, или эколого-экономического пространства (ЭЭП). ЭЭП – новое емкое понятие, имеющее следующие признаки:

- плотность, которая определяется природными ресурсами (природно-ресурсным потенциалом), объемом валового регионального продукта, численностью населения, количеством основного капитала в расчете на единицу площади;
- территориальная организация, которая характеризуется дифференциацией, концентрацией, структурой занятости по сферам деятельности и по территории;
- согласованность и урегулированность, сбалансированность и пропорциональность, которые включают показатели интенсивности экономических связей между компонентами экономического пространства, сбалансированности региональных пропорций, уровня развития транспортных систем и инженерных сооружений, мобильности обеспечения потребности в товарах и услугах.

Только рассмотрение в единстве решения задач устойчивого развития отдельных предприятий и окружающего региона обеспечивает качество жизни населения, сохранение необходимых природных ресурсов и объектов природы, а также их воспроизводства.

Методология решения этой актуальной проблемы основывается на современных представлениях экологической бизнес-этики, которая предполагает, как показано выше, переход от технократического (антропоцентрического) развития общества к биосферному с помощью новых системных инструментов экологического управления ресурсами.

Понятие «ресурсы» в экономическом толковом словаре характеризуется в широком смысле как способы, запасы, возможности, источники, природные богатства.

Ресурсы классифицируют по:

- физическому содержанию;
- назначению в процессе производства;
- степени использования в производственном процессе.

Среди различного вида ресурсов особое внимание уделяется природным ресурсам, или природно-ресурсному потенциалу (ПРП) – важнейшему компоненту ОПС, рациональное использование которого определяет остальные признаки эколого-экономического пространства (ЭЭП).

Природно-ресурсный потенциал (ПРП), привлекаемый обществом в хозяйственную деятельность в соответствии с современными техническими и социально-экономическими возможностями, а также по условиям сохранения среды проживания людей, выполняет двойную функцию:

- как объекты природы они выполняют экономическую функцию, удовлетворяя материальные потребности общества;
- будучи одновременно объектами ОПС они осуществляют экологическую функцию.

Экономическая функция ПРП. Современное состояние производственного потребления природных ресурсов характеризуется их высокими удельными расходами. Поэтому в последней трети XX в. В общества пришло понимание ограниченности природных ресурсов и необходимости бережного отношения к ним. Природные ресурсы стали выделять как специфическую экономическую категорию. В практическом плане это требует их:

- классификации;
- учета;
- оценки;
- контроля состояния и использования;
- охраны и воспроизводства.

Удовлетворение этих требований возможно лишь в условиях рациональной деятельности по использованию различных видов природных ресурсов и соблюдения двух экономических критериев концепции устойчивого развития:

- уменьшение ресурсоемкости экономики (характеризуется показателем «природоемкость экономики»);
- уменьшение удельного веса продукции и инвестиций в отрасли природоэксплуатирующего комплекса народного хозяйства, в состав которого входит горнодобывающая промышленность, (характеризуется показателем «природная ресурсоотдача»).

Весь планетарный потенциал биоты будет работать не на поддержание условий, пригодных для жизнедеятельности общества, а на загрязнение ОПС. Одновременно разрушение естественных экологических систем, подрыв их устойчивости отрицательно влияет на экономические процессы, сдерживая общественное воспроизводство, снижая скорость накопления совокупного капитала и ограничивая, в целом, возможности для дальнейшего экономического и социального развития.

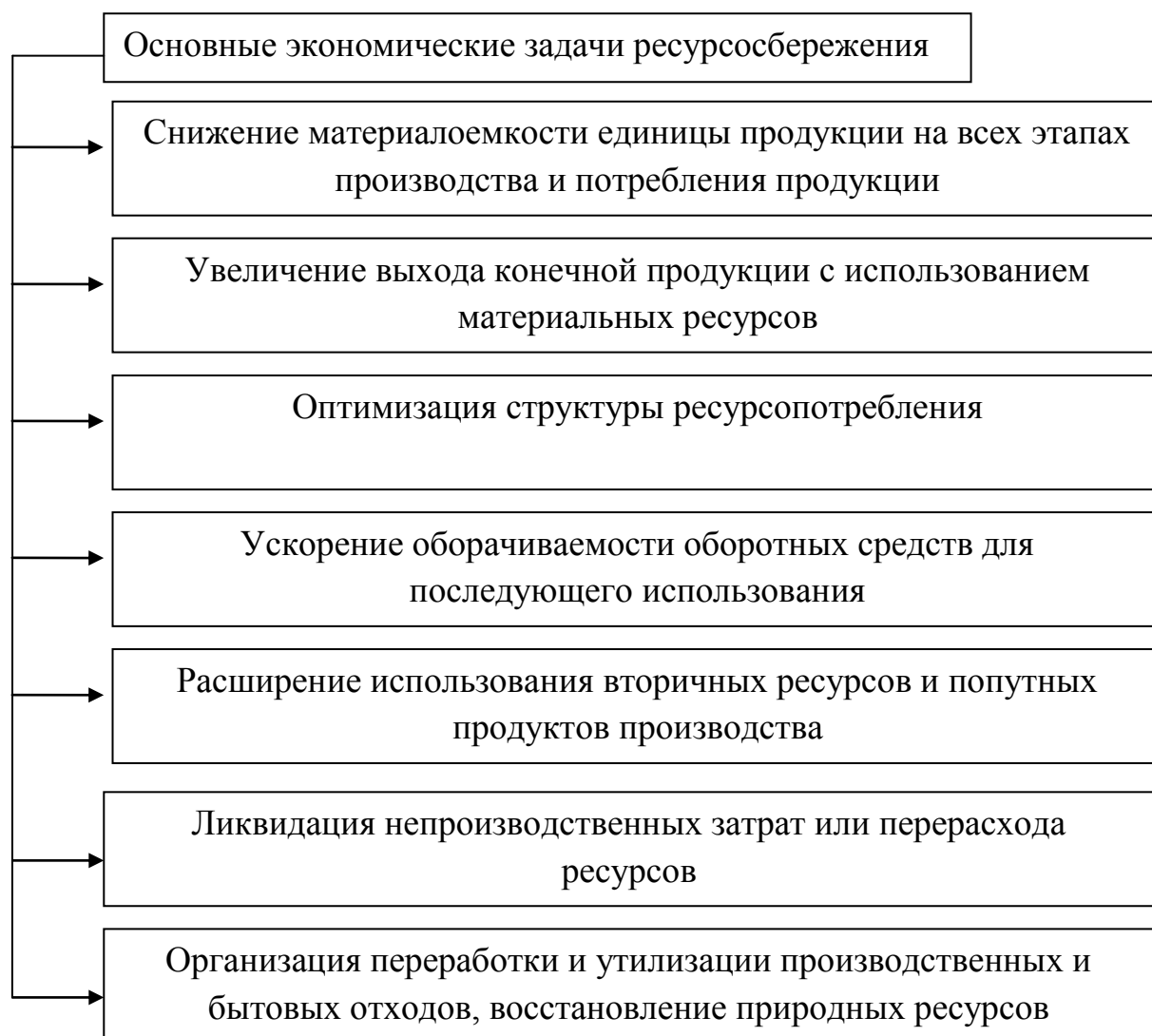


Рисунок 1 – Основные экономические задачи ресурсосбережения

На современном этапе экономического развития перед развитыми странами стоит задача обеспечить прирост ВВП при одновременном уменьшении общих объемов загрязнения окружающей среды.

Благодаря уменьшению удельных затрат и снижению количества образующихся отходов достигается повышение производительности труда, фондоотдачи, рентабельности производства и увеличение прибыли.

Ресурсы являются основной частью оборотных средств. Ускорение их оборота позволяет высвободить финансовые ресурсы для расширенного воспроизводства.

Экономия материальных и энергетических ресурсов обеспечивает экономию инвестиционных ресурсов.

Снижение материалоемкости и энергоемкости продукции, расширение использования попутно-добавленных и вторичных ресурсов содействуют уменьшению негативного влияния на ОПС.

Таким образом, за счет экономии материальных ресурсов достигается повышение эффективности использования всех видов ресурсов в целом. Это означает, что ресурсосбережение целесообразно связывать и фокусировать на решение проблем ОПС: рационализацию природопользования и охрану природы. Возрастает также актуальность теоретического обоснования роли ресурсосбережения в обеспечении экологической безопасности страны.

Обоснование и решение перечисленных задач откроет перспективы в направлении усовершенствования хозяйственного механизма ресурсосбережения в экологическом плане, будет способствовать превращению ресурсосбережения в действенный метод решения проблем.

Стратегическим направлением решения проблемы ресурсосбережения является разработка и внедрение малоотходных технологий. С их внедрением полнота использования природных ресурсов первично взятых у природы окажется высокой, что приведет к снижению природоемкости.

Одновременно следует иметь в виду в широком плане, что экономия природных ресурсов предприятием обеспечивается совокупностью всех видов его хозяйственной деятельности с одновременным снижением негативного воздействия производства на ОПС. Она может осуществляться по следующим направлениям: ресурсосберегающая рационализация хозяйственной деятельности, направленная на совершенствование материального производства и непромышленной сферы; природоохранная деятельность; экологическая ориентация размещения производства.

Таким образом, в условиях хозяйственной деятельности промышленного предприятия ресурсосбережение предполагает:

- экологизацию продукции, то-есть разработку таких ее видов, при использовании которых наносится минимальный ущерб окружающей среде;
- экологизацию технологий производства продукции, разработку безотходных и малоотходных технологий, эффективного очистного оборудования, средств автоматизации, измерений и контроля;
- разработку вариантов получения новой полезной продукции из побочных отходов отрасли.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В УКРАИНЕ

Диаковская А.Е. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Сланцевый газ – разновидность природного газа, хранящегося в виде небольших образований, в коллекторах, в толще сланцевого слоя осадочной породы Земли. Запасы отдельных газовых коллекторов невелики, но они огромны в совокупности и требуют специальных и дорогостоящих технологий добычи. Добывают сланцевый газ гидравлическим разрывом пласта. При этом процессе в газоносные породы вводится смесь песка, воды и химических веществ под высоким давлением (500-1500 атм). Под давлением образуются трещины, которые и позволяют газу вырваться наружу.

Масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато компанией Devon Energy в США в начале 2000-х годов. Благодаря резкому росту добычи, названному «сланцевой революцией», в 2009 году США стали мировым лидером добычи газа (745,3 миллиардов куб. м), причем, более 40% приходилось на нетрадиционные источники (метан угольных пластов и сланцевый газ). Однако, уже на тот момент некоторые эксперты высказывали мнение, что ажиотаж вокруг сланцевого газа, именуемый «сланцевой революцией», – результат рекламной кампании ряда энергетических фирм, вложивших значительные средства в проекты по добыче сланцевого газа и нуждающихся в притоке дополнительных сумм.

Причиной сланцевого бума в Соединенных Штатах стало принятие в 2005 году Конгрессом США закона, выводящего процесс гидроразрыва из-под надзора Агентства охраны окружающей среды США (EPA), осуществляемого в рамках Закона о безопасности питьевой воды. Нефтяная и газовая промышленность, в итоге, является единственным видом Пенсильвании и других штатов, в которых распространена технология гидроразрывов, по некоторым данным, водные источники стали настолько токсичны, что вода непригодна для питья. В некоторых случаях газ проникает в жилые дома через обычный водопроводный кран. Промышленности Америки, которой EPA разрешает закачивать под землю гарантированно опасные материалы, без проверки, непосредственно вблизи подземных запасов питьевой воды, хотя известно, что нерегулируемое использование технологии гидроразрыва представляет угрозу для здоровья человека.

В среднем, за время работы одной скважины в нее может быть закачано от 3 до 8 миллионов американских галлонов воды (1 галлон ~ 4 литра). В фермерских областях

80% добычи сланцевого газа в США поставляется из пяти месторождений, некоторые из которых находятся в упадке. Очень высокие темпы истощения сланцевых газовых скважин требуют постоянного вливания капитала, оцениваемого в 42 миллиардах долларов в год для бурения более 7000 скважин, в целях поддержания производства. Для сравнения, стоимость сланцевого газа, добытого в 2012 году, составила только 32,5 миллиардов долларов. США имеют ресурс в поставках нетрадиционного сланцевого газа в размере от 11 лет до 23 лет. Вторая по мощи компания, добывающая сланцевый газ в США, Chesapeake Energy, с 2012 года находится в предбанкротном состоянии. Англо-голландская нефтегазовая компания Royal Dutch Shell списала 2,2 миллиарда долларов из-за разработки и освоения месторождений сланцевого газа в США. Shell курирует несколько разработок сланцевого газа в Северной Америке, кроме того, фирма развивает этот бизнес в Австралии, Китае и на Украине.

Дочернее предприятие «Научно-исследовательский институт нефтегазовой промышленности» Национальной акционерной компании «Нефтегаз Украины» является ведущим научно-исследовательским учреждением нефтегазового комплекса Украины. [10] Науканафтогаз провел исследование перспектив освоения скоплений сланцевого газа в

Украине. Общие извлекаемые ресурсы сланцевого газа Восточного, Южного и Западного регионов оцениваются в 22 трлн куб м, в том числе Восточного региона – 14,3 трлн куб м, Западного – 3,4 трлн куб м, Южного – 4,3 трлн куб м.

Теоретически, прогнозных ресурсов в размере 22 трлн куб м. при учете того, что годовое потребление Украины в прошлом году составило 55 млрд кубов, хватит на 400 лет.

Цифры Науканафтогаза являются оценочными и не отражают реальный объем коммерчески извлекаемых запасов. Как правило, прогнозные данные отличаются от реальных запасов, которые будут определены в процессе геолого-практической разведки. Следует также учесть, что даже если наличие газа в недрах действительно такое, как прогнозируют, то добыча может быть экономически невыгодна или технически сложна. Коммерческие запасы, исходя из опыта добычи, могут оказаться ниже прогнозных ресурсов в 3-4 раза.

На фоне таких данных, в 2010 году Украина выдала лицензии на разведку сланцевого газа для Exxon Mobil и Shell. В мае 2012 года стали известны победители конкурса по разработке Юзовской (Донецкая область) и Олесской (Львовская область) газовых площадей. Ими стали Shell и Chevron, соответственно. Ожидается, что промышленная добыча на этих участках начнется в 2018-2019 годах. 25 октября 2012 Shell начала бурение первой поисковой скважины газа уплотненных песчаников в Харьковской области.

Польский опыт показывает: сланцевый газ есть не везде. До прошлого года бытовало мнение, что в Польше огромные запасы сланцевого газа. Польша готовилась превратиться из импортера газа в экспортера. В стране было выдано 68 лицензий на поиск сланца, пробурено 40 скважин, сделано четыре гидроразрыва пласта, инвестиции в разведку достигли около \$400 млн. Из 40 пробуренных скважин только одна дала незначительный дебит. «Согласно данным польских источников, себестоимость нетрадиционного газа, по результатам работы добывающих компаний в стране, превышает 300 долл. за тыс. куб. м. В июне 2012 года ExxonMobil отказалась от планов добычи сланцевого газа в Польше, признав проекты нерентабельными. Chevron страдает от войны польской общественности с гидроразрывами. Это уже не первый раз, когда добыча сланцевого газа в Европе оказывается безрезультативной. До этого Exxon в 2009 году отбросил план в Венгрии стоимостью 75 миллионов долларов – компания нашла в скважинах больше воды, чем газа.

В США себестоимость сланцевого газа составляет около \$100. Но это самый низкий показатель в мире, и он связан с тем, что в США очень высокая конкуренция среди бурильщиков, а также большие площади, где может вестись разработка, и множество уже пробуренных скважин. По мнению экспертов, реальные затраты на получение сланцевого газа будут составлять \$220-300 за 1 тыс. куб. м. Для сравнения, этот же объем природного газа обходится Газпрому в 19 долларов. То есть, с экономической точки зрения, такая добыча не имеет смысла.

По мнению учёных, вместо добычи сланцевого газа Украине необходимо заниматься разработкой уже изученных полезных ископаемых, а также экономно использовать потребляемые энергоресурсы. Украина начнет получать свою прибыль от добычи сланцевого газа на Юзовской площади (Донецкая и Харьковская области) только после того, как компания Shell вернет вложенные в разработку месторождений деньги (10 миллиардов долларов)», – поэтому экономическая выгода Украины сомнительна. Весь вопрос – в затратности технологий разработки и добычи сланцевых газов, рентабельности всего процесса, а также серьезных экологических рисках. Старательное умалчивание этих составляющих процесса – прямое свидетельство его политизации.

Соглашение между компанией Shell и «Надра Юзовская» о разделе продукции от добычи сланцевого газа на Юзовском участке в Харьковской и Донецкой областях было подписано 24 января 2013 года в Давосе.

Многие эксперты считают, что вышеупомянутые соглашения противоречат конституции страны – иностранным корпорациям передается информация, составляющая государственную тайну; произойдет противозаконное отстранение местных общин от управления своими же территориями, на которых де-факто законы Украины уже не будут

действовать. Экологическая общественность Украины возмущена заключением сделки, идущей в разрез с интересами страны.

Истории уже известны случаи, когда страны «передавали» права на разработку полезных ископаемых на своей территории западным компаниям. Один из красноречивых примеров – Нигерия, 52% процента нефтедобычи к которой находится в руках Shell, а остальные – распределены среди других фирм. В стране, благодаря стараниям этих нефтедобывающих компаний эксперты констатируют настоящую природную и социальную катастрофу.

Сланцевый газ создает серьезную угрозу для климата, окружающей среды и местных общин. Добыча его приводит к загрязнению грунтовых вод, негативным последствиям для здоровья. Для геологических изысканий на Украине планируется исключение девяти земельных участков из территорий, зарезервированных под заповедники в Днепропетровской области. Водосборный бассейн главной артерии востока Украины – Северского Донца, также попадает в территорию, отдаваемую под добычу газа. Добыча сланцевого газа в пределах площади Юзовской в Донецкой и Харьковской областях может грозить потерей стратегических запасов подземных вод, а также загрязнением реки Северский Донец.

Применяемые во время добычи сланцевого газа жидкости на углеводородной основе, а разрыв пластов может привести к тому, что проницаемость пород для воды значительно ухудшится. Для того, чтобы это избежать, жидкость сгущают с помощью канцерогенных веществ. Непоправимый вред от добычи сланцевого газа может принести попадание этих химических реагентов в пласты, содержащие артезианскую воду, которую используют для питья.

Гидроразрывы пластов происходят до десяти раз в год, при этом химическая смесь загрязняет не только грунтовые воды, но и большие территории земных пород. Именно из-за этого, была прекращена добыча сланцевого газа в штате Нью-Йорк, в США.

Добыча сланцевого газа несёт серьёзные экологические последствия:

- заражение химическими реагентами грунтовых вод;
- деструктивные процессы в почве и грунте, вследствие чего появляется вероятность землетрясений;
- заражение почвы отработанной водой;
- загрязнение воздуха выбросами углеводородов и других химических веществ;
- проседание грунта в местах гидроразрывов.

Добыча сланцевого газа вредит не только окружающей среде, но и может принести убытки в экономике, поскольку установки для его добычи стоят миллионы, а срок эксплуатации скважин очень короткий. Из-за этого его добыча экономически может не принести прибыль Украине.

До сих пор не ясны результаты «сланцевой революции» для экологии в США. Стоит ли идти на риски и подвергать густонаселенную Европу, где каждый клочок земли на счету, опасностям, сопряженным с добычей сланцевого газа?

В Украине не было никаких общественных обсуждений, общественных экспертиз и экспертной оценки относительно целесообразности такой деятельности и возможного негативного влияния на окружающую среду и здоровье людей.

При этом, аналогичные технологии добычи применяются и для получения шахтного метана. Почему этому более актуальному направлению для Украины, власть не отдала предпочтение перед добычей сланцевого газа. Для сравнения, на шахтах занимающихся улавливанием шахтного метана, 1 тыс. м³ практически обходится в 150 грн, а запасы метана в одном Донбассе колоссальны, и его добыча решила бы ряд связанных с этим экологических проблем и повысила безопасность на горных предприятиях.

Экономика традиционной добычи привлекательнее сланцевых проектов. Риски, сопутствующие традиционной добычи газа, ниже и капитальные инвестиции на единицу добычи меньше, а даже при условии достижения в Украине коммерческих объемов добычи сланцевого газа, цены на традиционный газ будут оставаться достаточно высокими.

Правительство Болгарии запретило разведку сланцевого газа из опасений за влияния на ОПС, после многочисленных протестов против использования этой технологии. Болгария стала второй страной Евросоюза, запретившей фрекинг, после Франции. Правительство Румынии также после выступления населения собирается ввести мораторий на геологоразведку и добычу сланцевого газа.

Ранее Кабинет Министров утвердил проект соглашения о разделе продукции с итальянской нефтегазовой компанией Eni и французской Electricite de France (EDF) по добыче газа на шельфе Черного моря.

13 сентября украинская компания «Надра Юзовская» и Royal Dutch Shell подписали соглашение о разделе продукции по добыче углеводородов (СРП), которое разрешает начать работу на Юзовском месторождении газа.

Экологические аспекты добычи сланцевого газа стали камнем преткновения на пути ратификации соглашения с Chevron. Кабинету министров необходимо разработать и внести соответствующий пакет экологических стандартов и нормативов по добыче сланцевого газа в соглашение с Chevron до его подписания, т.к. на данный момент не существует таких нормативов, а значит и экологической ответственности практически компании разработчики не несут.

По прогнозам, после 2018 года сланцевый газ, при сохранении благоприятной для инвестора ценовой конъюнктуры на внутреннем рынке сможет обеспечить менее 20% потребностей страны, при этом значительная часть продукции будет принадлежать инвестору (Shell и Chevron – 50%), который имеет право распоряжаться ею по своему усмотрению, к примеру, экспортировать добытый газ.

Американские компании планируют вложить в разработку сланцевых газов около 10 млрд \$. С одной стороны в стране будут созданы новые рабочие места, и средства за продажу газа населению будут оставаться в Украине в качестве заработной платы рабочим, средств за прокат техники и др, но остальные 50% добытого газа будут подарены США.

На основе опыта США, Европы и др. стран добывающих сланцевый газ, сделан прогноз себестоимости сланцевого газа в Украине.

По предварительным оценкам запасы сланцевого газа в Украине 22 трлн куб м, по опыту европейских стран реальный объём будет в 10 раз меньше, т.е 2 трлн куб м, Из них 1 трлн будет продан в Украине по цене 250\$-300\$ за тыс. куб. м, т.е. это 500 млрд \$, которые население заплатит за ресурсы собственных недр, а 1 трлн куб м получают Shell и Chevron на протяжении следующих 50 лет, что даже при вывозе из Украины и продаже по 100\$ за 1 тыс куб м составит около 90 млрд \$ прибыли.

При добыче шахтного метана, населению Украины 1 тыс м куб обошлась бы около 20\$, что более чем в 10 раз выгоднее и безопаснее. Запасов метана точно хватит на несколько десятилетий.

Из этого следует, что в сравнении с покупкой российского газа по цене выше 500\$ за 1 тыс. м³, добыча сланцевого газа экономически целесообразней, но грозит экологической катастрофой и истощением неприкосновенных запасов недр на глубине тысяч метров. Но в сравнении с имеющимися возможностями и технологиями добычи шахтного метана, или получения газа из угля, добыча сланцевого газа в десятки раз дороже и экономически, и экологически

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАКУРСА СЪЕМКИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ СЪЕМКИ ОЧАГОВ ГОРЕНИЯ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ

Козырь Д.А. (аспирант)
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время промышленные отходы, накопленные на территории Украины, а особенно в Донбассе представляют реальную угрозу биосфере региона. Количество отходов, находящихся на территории Украины составляет миллиарды тонн.

Значительная часть отходов склонна к интенсивному окислению и горению неорганических и органических веществ. В процессе взаимодействия с воздухом и влагой эти вещества вступают в экзотермические реакции с выделением токсичных и парниковых газов.

Одним из основных загрязнителей окружающей природной среды является угольная промышленность. Основное вредное воздействие на атмосферный воздух в угольной промышленности осуществляют породные отвалы, которые ежегодно выбрасывают значительное количество газообразных и твердых загрязняющих веществ.

В настоящее время в Украине насчитывается более 1330 породных отвалов (из них около 283 горящих), в том числе действующих - 358 (горящих – около 135). Горящие породные отвалы ежегодно выделяют в атмосферу около 300 тысяч тонн загрязняющих веществ. Наиболее склонны к самовозгоранию - конусные отвалы. В них заскладировано около 80% общего объема породы. Работы по тушению и профилактике породных отвалов в основном сводятся к перепрофилированию конусных отвалов в плоские, которые менее склонны к самовозгоранию.

Только в Донецкой области насчитывается более 600 породных отвалов, из них около 140 горящих. В среднем за сутки один горящий породный отвал выделяет: угарного газа - от 1,5 до 2,8 т, сернистого ангидрида - от 1,5 до 2,5 т, сероводорода - от 0,34 до 0,84 т, оксидов азота - 0,02-0,035 т, пыли в ветреную погоду от нескольких десятков килограмм до нескольких тонн.

На процессы, ведущие к самовозгоранию породных отвалов, влияют: влажность, поступление кислорода, содержание горючих веществ и их химическая активность, теплофизические и геохимические характеристики, температура окружающей среды, структура техногенного объекта, естественная плотность составляющих отвальных масс.

В целом процесс самоокисления зависит от ряда горно-геологических и горнотехнических факторов. Самовозгоранию способствует также газообразование, которое сопровождается следующие основные процессы: газификация и окисление горючих материалов, реакцию между газообразными компонентами, раскаленными углями и породами.

Процесс горения на породном отвале может распространяться со скоростью до 1 метра за сутки и более.

С целью выявления очагов самонагревания и своевременного принятия мер по предупреждению самовозгорания пород, требуется проводить контроль теплового состояния отвалов (температурная съемка). В настоящее время температурная съемка производится с помощью погруженных в отвальную массу, на глубину от 0,5 до 2,5 м, термопар. Процесс съемки трудоемкий и длительный по времени, также проведение температурных съемок контактными средствами опасно, а зачастую и невозможно. Кроме этого эти методы не позволяют получить полную картину температурного поля и не обеспечивают достаточную точность измерений.

Для широкого применения дистанционных средств и способов температурного контроля в настоящее время отсутствуют законодательно утвержденные методики позволяющие учитывать условия съемки и влияние на ее проведение внешних факторов

(поглощения газов которые составляют атмосферу, ослабление излучения из-за рассеяния на частицах присутствующих в атмосфере, дистанция съемки, и т.д.).

При проведении тепловизионной съемки необходимо учитывать влияние такого фактора воздействия как ракурс тепловизионной съемки.

Для изучения влияния ракурса съемки на результаты съемки были проведены лабораторные исследования с использованием нагревательного элемента и тепловизора Land Cyclops Ti-814.

Съемки проводились в опытном помещении. В помещении был установлен нагревательный элемент (электрическая плитка), к нему вплотную прикреплялся лист жести. Перед нагревательным элементом устанавливался картонный трафарет с отверстием овальной формы и площадью овала 0,2 м², таким образом трафарет имел одинаковые размеры с листом жести и вплотную прилегал к нему.

Нагревательный элемент нагревался до стабильной температуры. На минимально выбранной дистанции от нагревательного элемента, настроенным тепловизором проводилась съемка. С увеличением дистанции до 27 м и с шагом 3 м тепловизионная съемка повторялась. Показания фиксировались. Съемки проводились при ракурсах: 90⁰, 30⁰, 60⁰ и 45⁰.

Энергетическая сила света в заданном направлении, характеризуемая углом от нормали к поверхности излучения, определяется законом Ламберта:

$$dI(\alpha) = BdScos(\alpha)$$

где В - энергетическая яркость, которая в рассматриваемом случае не зависит от угла α ;

dS - площадь излучающей поверхности.

Используя закон Ламберта и показания температуры при ракурсе 90⁰, были получены показания энергетической силы света при различных ракурсах. Задаваясь различными направлениями, характеризуемыми углом α относительно нормали к поверхности излучения, находим соответствующие проекции площади на плоскость, перпендикулярную данному направлению и энергетическую силу света.

Для исследования влияния ракурса съемки на результаты тепловизионной съемки использовались экспериментальные данные тепловизионной съемки на дистанции 9 м при ракурсах съемки - 30⁰, 60⁰ и 45⁰.

Энергетическая сила света, полученная при использовании закона Ламберта и энергетическая сила света, полученная при использовании экспериментальных данных, приведена в табл. 1 и отображена графически на рис. 1.

Таблица 1 – Энергетическая сила света, полученная при использовании закона Ламберта и энергетическая сила света, полученная при использовании экспериментальных данных

α ,	0	10	20	30	45	60	70	80
Scos α , м ²	0,2	0,197	0,188	0,173	0,141	0,1	0,068	0,034
I(α) _{теоретическая} , Вт/ср	18,6	18,321	17,484	16,089	13,113	9,3	6,324	3,162
I(α) _{экспериментальная} , Вт/ср	-	-	-	16,155	13,191	9,389	-	-

Зависимость, полученная при использовании экспериментальных данных и зависимость, полученная при использовании закона Ламберта, совпадают. Таким образом, можно сделать вывод, что экспериментально полученные данные подчиняются закону Ламберта.

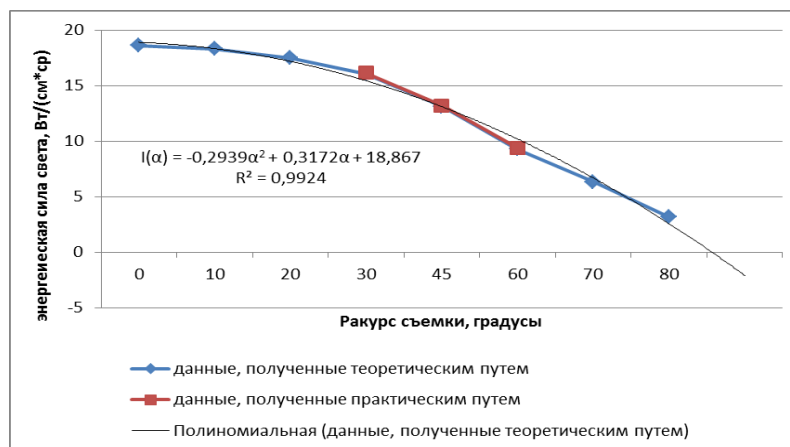


Рисунок 1 – Зависимость энергетической силы света от ракурса тепловизионной съемки

В условиях данного эксперимента зависимость энергетической силы света от ракурса съемки описывается уравнением: $I(\alpha) = -0,2939\alpha^2 + 0,3172\alpha + 18,867$.

Излучение черных и серых тел подчиняется закону Ламберта, где яркость, а следовательно и коэффициент излучения постоянны для любого направления наблюдения.

Уменьшение коэффициента излучения при больших углах обусловлено ростом отражательной способности. Измерение в инфракрасной области яркости, следовательно, температуры объекта, излучение которого подчиняется закону Ламберта, дает постоянную величину для любой ориентации поверхности этого объекта.

Изучение влияния ракурса съемки на результаты тепловизионной съемки один из факторов исследования динамики теплового состояния породного отвала и создания методики тепловизионного контроля его теплового состояния. Анализ экспериментальных данных показал, что на практике металлы подчиняются закону Ламберта в интервале углов наблюдения $0 - 40^\circ$, а диэлектрики — в интервале углов $0 - 60^\circ$. За пределами этих значений коэффициент излучения быстро уменьшается до нуля при направлении наблюдения по касательной.

Цель разработки методики тепловизионного контроля теплового состояния породного отвала - это разработка оперативного, более точного и менее трудоемкого метода дистанционного контроля теплового состояния породных отвалов.

Разработка этой методики позволит эффективно выявлять и ликвидировать на начальной стадии самовозгорание отвальной массы.

Технология тепловизионного контроля динамики теплового состояния объекта – передовая технология, применяемая за рубежом в различных отраслях промышленности. Для широкого применения этой технологии в Украине необходимо разработать методику тепловизионного контроля, учитывающую условия съемки и влияние внешних факторов и утвердить её в порядке, предусмотренном действующим законодательством.

Реализация технологии тепловизионного контроля теплового состояния породных отвалов позволит:

1. Выявлять ранние признаки самонагревания и самовозгорания отвальной массы.
2. Более точно определять объемы выбросов вредных веществ согласно "Временным методическим указаниям по выявлению источников загрязнения атмосферы, осуществлению намерений выбросов вредных веществ на предприятиях угольной промышленности".
3. Уменьшить или полностью прекратить вредное воздействие породного отвала на окружающую среду путем тушения очагов горения (проекты их тушения разрабатываются по результатам температурной съемки) с последующим выполнением комплекса мероприятий по предотвращению самовозгорания и поэтапном озеленении поверхности породного отвала.

ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МАЛОВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ

Поліщук Т.Д. (ст. гр. ЕГСм-13)
керівник Артамонов В.Н.
Донецький національний технічний університет

Під час видобутку корисних копалин на підприємствах вугільної промисловості слід дотримуватися трьох напрямків природоохоронної діяльності: раціонального природокористування, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. Для відтворення цих напрямків, шахту розглядають як підприємство з комплексного видобутку вугілля, породи, води та метану. Порода може бути ефективно використана в багатьох галузях промисловості, сільському господарстві та на безпосередньо на вугільному підприємстві, для закладання виробленого простору. Використання оборотної води для забезпечення потреб підприємства, знизить споживання прісної води та її забруднення. Для опалення адміністративно – побутового комплексу та прилеглих будівель ефективно, може бути використаний метан, від дегазації вугільних пластів.

У світлі того, що багатства надр належать до не поновлюваних ресурсів, а видобуток супроводжується виснаженням надр, особливого значення набувають положення охорони надр:

1. Повне й економічно доцільне, технологічно обумовлене виймання корисної копалини;
2. охорона надр на всіх стадіях розвідування і промислового освоєння родовищ;
3. раціональне (комплексне) використання корисних копалин на період експлуатації та ліквідації гірничих підприємств.

За основу у раціональному використанні надр є якнайповніший і комплексний видобуток ресурсів з найменшими втратами. Але на даний час вугільна промисловість використовує не весь багатий потенціал надр. Для неї характерний видобуток лише промислових запасів, частина яких залишається у надрах, при застосуванні відпрацьованих за багато років, технологій виїмки. Частина запасів, які залишилися у виробленому просторі, для охорони виробок, фактично є втратами (рис.1). Таким чином, при застосуванні «старих» технологій, вугледобувне підприємство втрачає основний продукт, а згодом і кошти за його реалізацію.

Раціоналізація виробництва та впровадження маловідходних технологій на підприємствах вугільної промисловості є першочерговою задачею, для вирішення якої, необхідно брати до уваги основні положення комплексного використання надр.

З боку системного підходу в даній роботі розглядаються маловідходні технології з вийманням ціликів, та наступною закладкою виробленого простору породою.

Породи на вугільних підприємствах утворюється від проведення очисних та підготовчих гірничих виробок їх пере кріплення, аварійні ситуації у виробках та породні відвали.

Метою даної роботи є вибір та обґрунтування маловідходних технологій видобутку вугілля, за рахунок використання породи, для возведення штучних споруд у шахті та формуванні природних ландшафтів.

Основними критеріями є коефіцієнти використання породи, вугілля $K_{в.з}$, і втрат корисних копалин $K_{в}$:

$$K_{в.з} = \frac{D_{в.к.к}}{Z_{б.в.}} \quad (1)$$

$$K_{в} = \frac{\sum P_{в.б.з.}}{Z_{б.з.}} \quad (2)$$

де $D_{в.к.к}$ – кількість видобутої корисної копалини на певній ділянці за певний період, т;

Zб.з – обсяг погашених балансових запасів, т;
ΣПв.б.з – сумарні втрати балансових запасів, т.

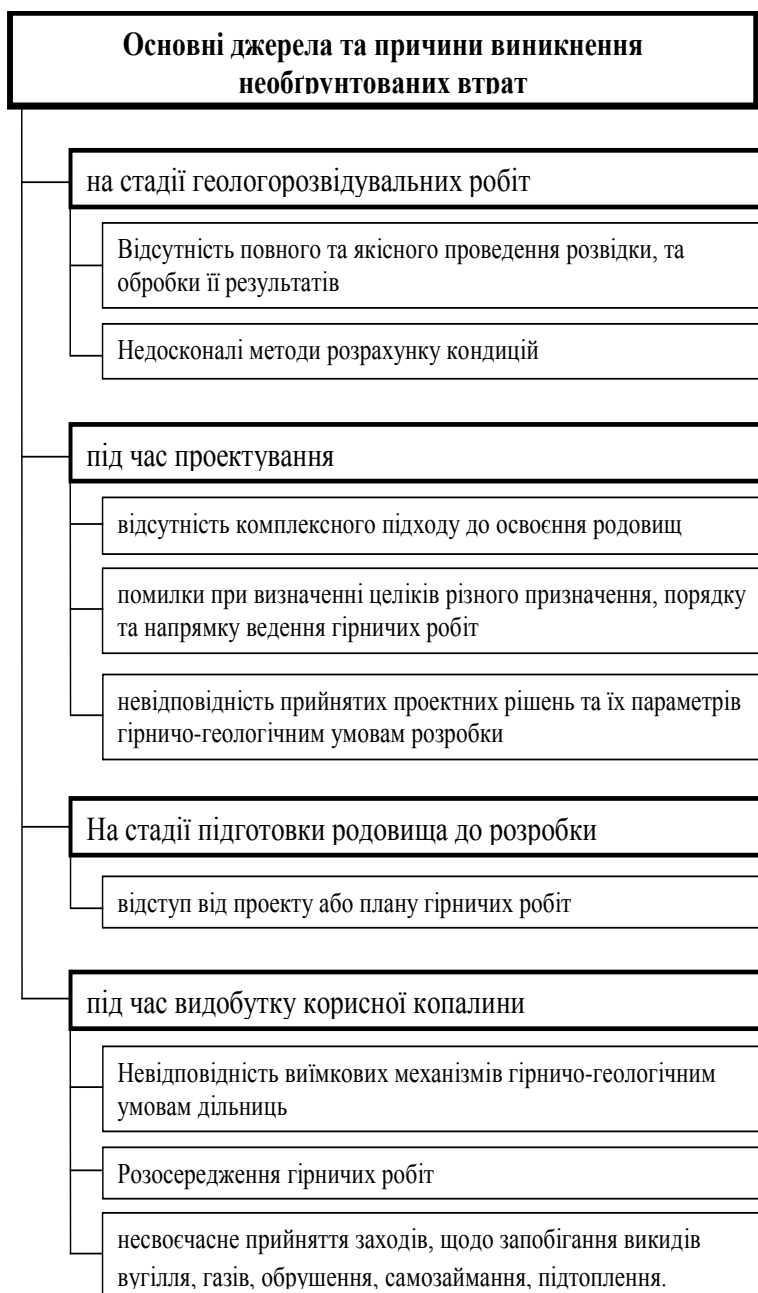


Рисунок 1 – Основні джерела та причини необґрунтованих втрат на вугільному підприємстві.

Високий показник коефіцієнта використання визначає ефективність ресурсозберігаючих, маловідходних схем видобутку корисних копалин. Через об'єктивні причини втрат корисних копалин (рис. 1), шахта немає достатньо прибутку.

На даному етапі розвитку техніки та технології, є можливість знизити обсяги втрат корисної копалини на підприємствах вугільної промисловості.

За період освоєвання Донбасу в блоках і ціликах, налічується десятки мільйонів тон якісного вугілля.

Так, на прикладі колишнього шахтоуправління «Холодна Балка», на промисловій ділянці шахти «Південна», на глибині до 150 метрів, було визначено об'єми списаних у втрати запасів вугілля, вони склали приблизно 1,5 млн. т із загальних запасів 7,1 млн. т вугілля на данній ділянці. Таким чином коефіцієнт використання склав 0,78, а втрати корисних копалин – 0,22. Для порівняння було взято аналогічну ділянку на глибині 750 м., де

коефіцієнт використання склав лише 0,68. Це свідчить про не досить ефективне та раціональне використання природних ресурсів.

Шахта має змогу збільшити коефіцієнт використання породи та вугілля шляхом удосконалення існуючих технологічних схем виїмки вугілля та закладки виробленого простору.

Комплексне та більш повне використання списаних у втрати ціликів вугілля можливо застосувати технологічні схеми безлюдної виїмки, з використанням буро-шнекової установки (БША) або скреперо - струга.

Найбільш раціональною є схема безлюдної виїмки вугілля скреперо -стругом лавою з частковою або повною закладкою виробленого простору. До часткової закладки виробленого простору відносять закладку з використанням було - стійок. Основні напрямки використання шахтних порід, на даний час, базуються на використанні породи як для спорудження підземних штучних споруд (рис. 2), так і для формування наземного ландшафтів.

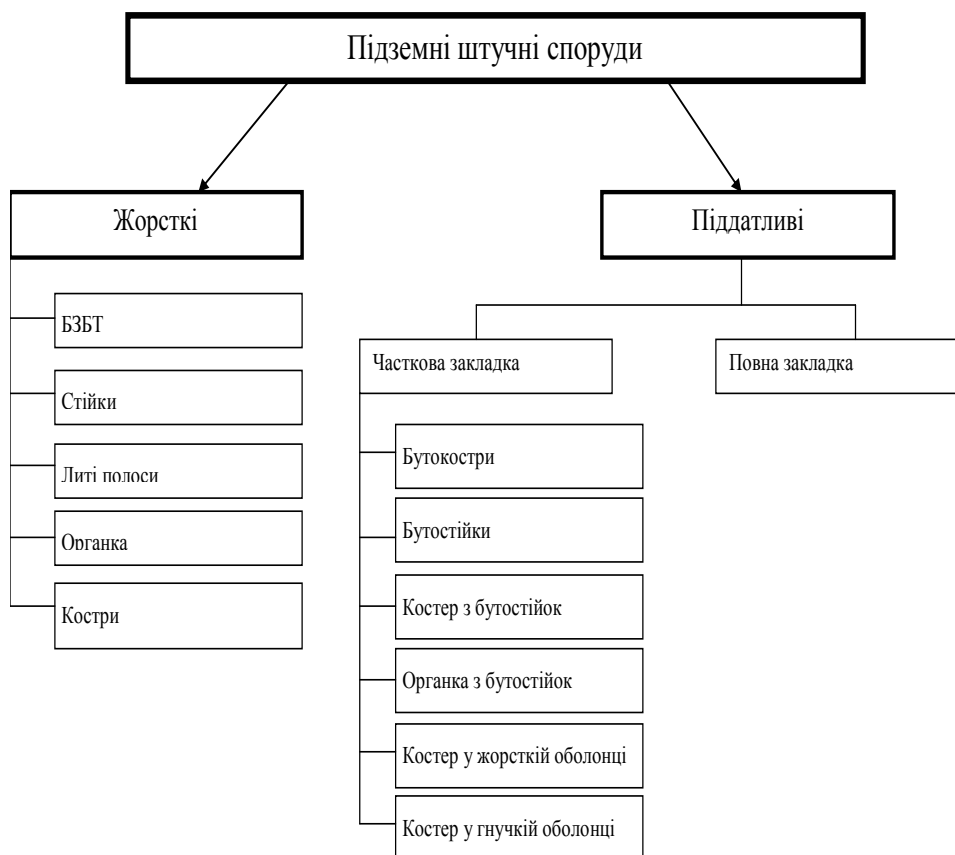


Рисунок 2 – Підземні штучні споруди

Формування маловідходних технологій, можливо лише при використанні комплексних заходів щодо збереження та підтримання навколишнього природного середовища в тому вигляді, в якому ми його одержали.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Шипика О.С. (ст. гр. ЕГСм-13), Скринецкая И.В. (ст. гр. ЕГСм-13)
руководитель Завьялова Е.Л.

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время проблема актуальности восстановления природно-ресурсного потенциала планеты не вызывает сомнений. В тоже время с развитием научно-технического прогресса увеличились не только объемы потребления ресурсов, но и загрязнение окружающей среды практически всеми элементами таблицы Менделеева. Особое беспокойство вызывает загрязнение металлами, которые накапливаются в почве и медленно удаляются: для цинка - от 70 до 510 лет, для кадмия - от 13 до 110 лет, для меди - от 310 до 1500 лет и для свинца - от 740 до 5900 лет. И это при том, что металлы являются неотъемлемым компонентом практически в любом виде производства, являются главным элементом конструкционных материалов и незаменимы в электротехнике.

Среди относительно новых способов добычи металлов, а также способов очищения загрязненных почв особое место занимает фитодобыча (с англ. *phytomining*). Сущность фитодобычи заключается в использовании естественной способности растений аккумулировать тяжелые металлы в собственной биомассе с последующей утилизацией этих растений (компостирование, сжигание и др.) с целью получения металлов.

Первые упоминания о фитодобыче появились в качестве составляющей темы фиторемедиации – комплекс методов очистки окружающей среды посредством применения зеленых растений, в частности использования их аккумулирующей способности. Однако как отдельное направление фитодобыча появилась в 1997 году с открытием явления накопления золота в растениях, и в 1998 году уже сформировалась концепция фитодобычи золота. В 2003 году были проведены фундаментальные полевые исследования в Новой Зеландии и Бразилии, подтверждающие данную концепцию.

Растения, способные аккумулировать высокие концентрации тяжелых металлов называются гипераккумуляторами. Причем было установлено, что концентрация тяжелых металлов в таких растениях может быть в 100 раз больше в сравнении с обычными растениями – неаккумуляторами. Так в настоящее время известно около 300 видов растений-гипераккумуляторов никеля, 26 - кобальта, 24 - меди, 16 - цинка, 19 - селена, 11 - магния, 1 - кадмия и 1 - таллия.

Ведущими специалистами в данной области во главе с Робертом Бруксом был предложен цикл фитодобычи (рис. 1).

Цикл фитодобычи начинается с этапа выбора и посева соответствующего сорта растения – гипераккумулятора и если требуется подготовки почвы под высаживаемое растение. В период ожидания созревания, когда растение достигает максимальной высоты, почву обрабатывают химическим веществом, например для растворения золота. Растение поглощает содержащуюся золотую воду из почвы в процессе «дыхания» и из крошечных пор на поверхность листьев выступает вода, а само золото накапливается в биомассе. Сбор урожая гипераккумуляторов и уборку посевных площадей производят стандартными агротехническими способами. Непосредственная обработка биомассы гипераккумуляторов производится в зависимости от вида растения и поставленных целей производства. При этом возможно как получение металлов, так и получение тепловой энергии. В дальнейшем после сбора и обработки урожая возникает вопрос: достаточно ли высока осталась концентрация металлов в почве для последующего выращивания урожая с получением положительного экономического эффекта? В случае если ответ отрицательный, то есть когда рудное тело (почва загрязненная металлами) истощено, тогда решается вопрос о том либо завершить цикл (в случае полного истощения (очистки) почвы), либо существует возможность улучшить свойства почвы путем вспашки, освежения почвы или извлечения главного поверхностного слоя почвы. Если же последний вариант возможен и при этом концентрация

металлов в почве остается достаточной для следующего цикла, то в случае необходимости вносятся удобрения и возникает вопрос о необходимости посева (севооборота) растений. В случае отсутствия необходимости изменения севооборота цикл повторяется по вышеуказанной схеме, начиная от сбора урожая. В случае если посев растений необходим, то возвращаемся к начальному этапу цикла и в соответствии с условиями производится выбор гипераккумуляторов и подготовка почвы.

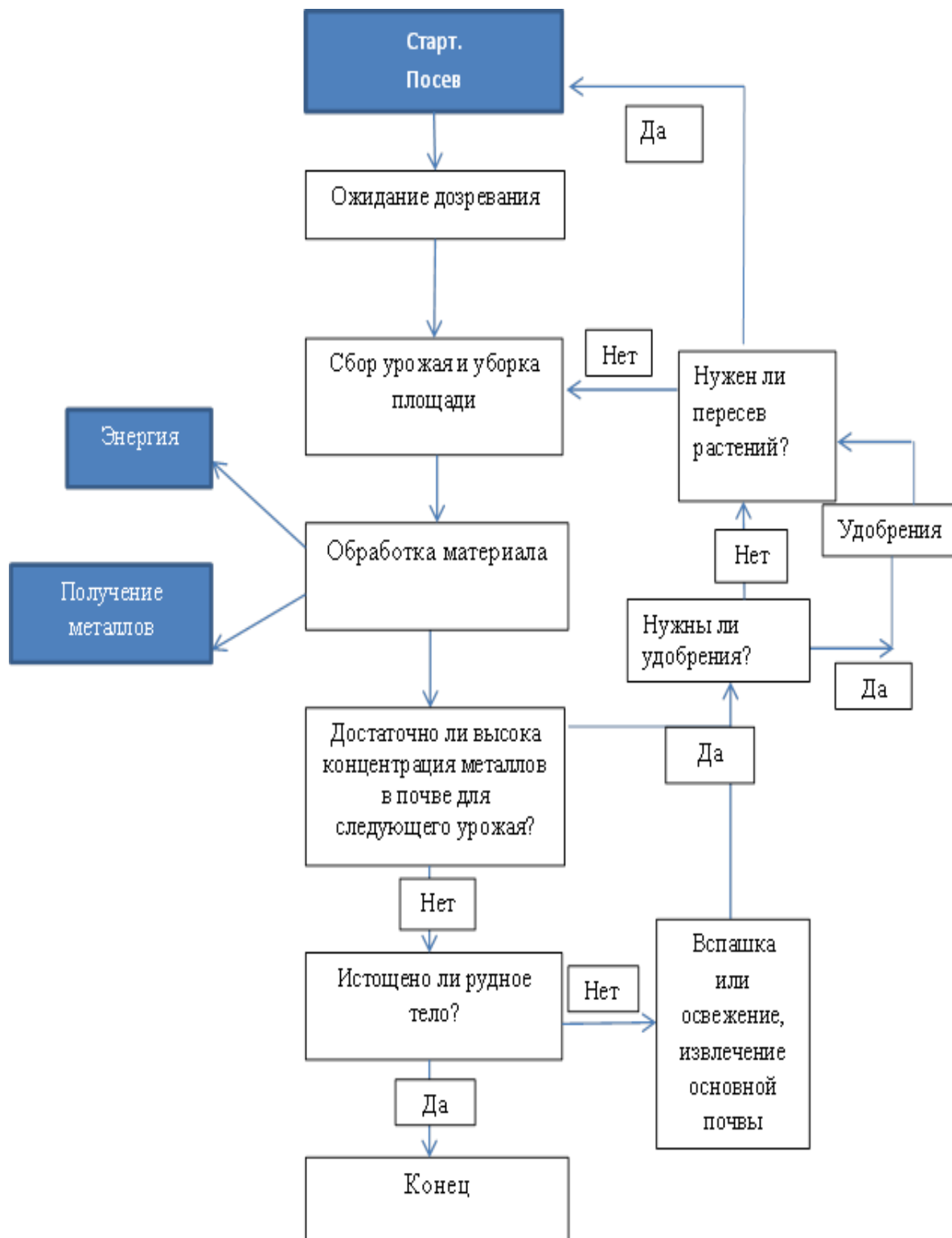


Рисунок 1 – Модель возможной экономически эффективной модели фитодобычи

В производстве каждого вида гипераккумулятора присутствует своя специфика. Так при фитодобыче никеля и кобальта хорошими аккумуляторами являются растения рода *Alyssum*, в них может накапливаться 1000 мг никеля или кобальта на 1 кг сухой биомассы. При выращивании таких растений следует создавать следующие условия:

1. Водородный показатель почвы $pH = 4,5-6,2$;
2. В почве должна быть низкая концентрация кальция (концентрация обменного кальция должна быть меньше 20% от концентрации обменного магния);
3. Внесение аммонийного удобрения;
4. Внесение хелатообразующих агентов.

Для непосредственного извлечения металлов растения собирают обычным способом, затем высушивают. В дальнейшем сухую биомассу сжигают для получения золы с утилизацией либо без утилизации тепла. Органический материал может быть обработан путем обжига, спекания или плавления при температуре $260-816^{\circ}C$, что позволяет извлекать металл из золы или руды обычным способом очистки металлов (растворение в кислоте, электролитическое выделение).

Таким образом, очевидны как достоинства, так и недостатки фитодобычи. К недостаткам можно отнести:

- необходимость применения токсичных реагентов;
- узкая область применения, так как почва должна удовлетворять ряду требований для благоприятного выращивания гипераккумуляторов;
- для получения положительного экономического эффекта от фитодобычи необходимо наличие определенной концентрации металлов в почве. При концентрации металлов в надземных частях растений выше 2,5–5,0 % извлечение металлов становится экономически выгодным;
- ограниченные объемы производства;
- сезонность производства (получение металлов возможно только в период вегетации растений).

Среди достоинств способа следует отметить, что наряду с традиционными методами добычи металлов данный способ имеет гораздо более упрощенную техническую и технологическую схему производства и как следствие требует меньших капитальных затрат.

Данное направление исследований представляет огромный интерес для промышленных регионов и в частности для Донбасса – крупнейшего промышленного центра Украины и Восточной Европы, где сконцентрирована основная часть экологически опасных производств, которые длительное время оказывали негативное воздействие на окружающую среду. Согласно ежегодным отчетам об экологическом состоянии почв Донецкой области на территории области среднее содержание свинца почти в 3 раза выше в почвах городов (96,8 мг/кг) по сравнению с сельскими районами (35,4 мг/кг); среднее содержание цинка в почвах городов (228,1 мг/кг) более чем в 3 раза больше содержания в почвах сельской местности (60,8 мг/кг); фоновая концентрация хрома (96,0 мг/кг). Из представленных данных можно сделать вывод о широких перспективах применения фитодобычи на территории Донбасса, что позволит получить не только положительный экономический, но и экологический эффект.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОДЫ ИЗ ОТВАЛОВ

Дворянова И.Н. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Проблема использования отвальной породы является актуальной для Донецка, принимая во внимание техногенную нагрузку на территорию, экологическую опасность отвалов для города, объемы образования промышленных отходов шахт, которые занимают огромные площади востребованной для других целей земель, и возможность использования породы в различных направлениях.

На территории города Донецка находится по разным подсчетам от 120 до 138 породных отвалов, которые занимают территорию более 1000 га. Суммарный объем породы составляет около 336-337 млн. м³. Породные отвалы являются источниками серьезной угрозы для окружающей природной среды, которые приводят к интенсивному газопылевому поражению воздуха, нарушению почвенного покрова, химическому отравлению поверхностных и грунтовых вод, существенно изменяя гидродинамический режим и уровень подземных вод.

В данный момент единственным принятым методом борьбы с вредным воздействием отвалов на окружающую среду является рекультивация терриконов. С экономической точки зрения он не приносит никакой выгоды, а напротив, требует ряда материальных (плодородный грунт, саженцы, затраты на эксплуатацию машин и оборудования), энергетических (топливо) и финансовых затрат. Можно изменить ситуацию, если посмотреть на породные отвалы, как на источники сырья.

Использование породы можно рассмотреть в нескольких направлениях:

1. Для закладки выработанного пространства шахт во избежание оставления пустот под землей, что может привести к просадке грунта. При упрочнении горелых пород вяжущим компонентом можно получить закладочную смесь с необходимыми для закладки фильтрационными, компрессионными и прочностными свойствами.
2. Извлекать ценные элементы. Анализ породных отвалов Донецка, выполненный специалистами МакНИИ в последние годы, позволил оценить количественный состав элементов, представляющих интерес для извлечения и дальнейшей переработки. Породная масса содержит повышенное количество угля, а также сырье для получения алюминия, германия, скандия, иттрия, галлия и других редких металлов.
3. Для производства строительных материалов. Горелые породы являются специфическим видом отходов промышленности угледобывающих районов и могут служить сырьем для получения строительных материалов. Они являются потенциальным сырьем для изготовления аглопорита, кирпича, различных строительных материалов, золошлаки для производства цемента, заполнителей асфальтобетона, строительных растворов и т.д. Продукция выпускаемая из отходов, по качеству не уступает изделиям из традиционного природного минерального сырья. Предлагаемые на сегодняшний день технологии позволяют получать материалы с повышенной прочностью, морозостойкостью, износостойкостью, устойчивостью к атмосферным воздействиям и воздействию агрессивных сред. По физико-механическим свойствам и техническим характеристикам материалы соответствуют всем требованиям нормативных документов.
4. Для производства удобрений. Биогумус, полученный на основе органических отходов и горной породы, содержит большое количество микроэлементов, необходимых для питания растений, и является высокоэффективным комплексным удобрением. Внесение биогумуса в количестве 2-5 т/га может повысить урожайность

сельскохозяйственных культур на 40-80%. При этом решается задача восстановления черноземного слоя и увеличения плодородия почв.

5. Для строительства автомобильных дорог. При этом перегоревшая порода может использоваться в качестве дорожных оснований, для укрепления грунтов и накопителя асфальтобетона. Это строительство дает уникальную возможность реализовать масштабную программу утилизации промышленных отходов Донецка, без существенных финансовых расходов. В Донецке имеется такой опыт. В качестве грунта при возведении земляного полотна была использована отвальная порода шахтных породных отвалов ОП «Шахта им. М.И. Калинина» ДП «ДУЕК» со стабилизацией их цементом. Таким способом была построена дорога от проспекта Мира до улицы Байдукова, генеральным подрядчиком при строительстве которой стало ООО «Дорожное строительство «Альтком».

Все эти способы приведут к освобождению земель, занятых под породными отвалами и решению ряда экологических проблем: снижение загрязнение воздуха пылью, ядовитыми газами; снижение загрязнения поверхностных и подземных вод; улучшение ландшафта промышленных районов; увеличение плодородия почв на месте нахождения отвала.

Рассмотрим выгоду использование породы с экономической точки зрения, для предприятия для экономики страны в целом (табл.1).

Таблица 1 – Изменение затрат при различных направлениях использования породы

Название направления	Увеличение затрат	Снижение затрат
1. Закладки выработанного пространства шахт	- затраты предприятия на проведения закладочных работ;	- уменьшение суммы сбора за загрязнения окружающей среды;
2. Извлечение ценных элементов	- значительные капитальные на покупку оборудования для переработки породного отвала и извлечения компонентов; - не высокий спрос на редкоземельные металлы в Украине (экспорт экономически не выгодный)	снижение экологического налога на загрязнение окружающей среды
3. Производство строительных материалов	затраты на изготовление материалов	- повышение дохода предприятия за счет реализации дополнительной продукции от внедрения новых технологий (товаров из отходов) или продажи отходов, которые являются сырьем для других производственных процессов; - снижение себестоимости продукции производства; - уменьшение суммы экологического налога
4. Производство удобрений	затраты на изготовление удобрений	- дополнительный доход предприятию от реализации продукции; - снижение экологического налога на загрязнение окружающей среды; - увеличение прибыли в сельском хозяйстве за счет повышении урожайности
5. Строительство автомобильных дорог	затраты на изготовление	- дополнительный доход предприятия от реализации дополнительных видов продукции; - снижение экологического налога; - снижение себестоимости проиводства

При сокращении отходов производства, освобождаются значительные земельные ресурсы, которые могут быть использованы в различных целях и принести потенциальный экономический доход собственнику земель.

Таким образом, использования породы приносит эколого-экономический эффект и затраты на внедрение технологий использования отходов эффективны.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ ТЕРРИТОРИЙ

Бията Ю.И. (ст. гр. ЕГСм-12), Зеленов Ю.В. (ст. гр. ЕГСм-12)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Земля, как природный ресурс, является национальным достоянием. Охрана, рациональное использование и соблюдение норм экологической безопасности формируют приоритетные направления государственной политики Украины.

Рациональное использование земель – это обеспечение всеми землепользователями в процессе производства максимального эффекта в осуществлении целей землепользования с учетом охраны земель и оптимального взаимодействия с природными факторами.

Техногенно загрязненные земли – это земли, загрязненные вследствие хозяйственной деятельности человека, приведшей к деградации земель и ее негативного влияния на окружающую среду и здоровье людей.

В угольных районах Украины одним из основных источников загрязнения земельных угодий и атмосферы являются породные отвалы, которые не только уменьшают площадь полезно используемых земель, но и является опасными очагами эрозии, источником загрязнения воды и почв окружающей местности.

В среднем из одного горящего отвала за сутки выделяется около 10 т окиси углерода, 1,5 т сернистого ангидрида и значительное количество примесей других газов. Породные отвалы оказывают токсическое воздействие на организм – содержащиеся в них цинк, медь, свинец, кадмий, никель отрицательно влияют на ЦНС человека, нарушают работу почек; печени, вызывают онкологические заболевания.

В соответствии с требованиями действующего природоохранного законодательства все земли, нарушенные в результате добычи и переработки полезных ископаемых, подлежат восстановлению (рекультивации).

Под рекультивацией понимается комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. На действующих предприятиях, связанных с нарушением земель, работы по рекультивации – неотъемлемая часть технологических процессов.

При добыче и переработке полезных ископаемых рекультивации подлежат земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в нарушении почвенного покрова, образовании новых форм рельефа, изменении гидрогеологического режима территории (иссушение, подтопление), засолении почвы и загрязнении ее промышленными отходами, а также прилегающие угодья, на которых в результате деятельности предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых произошло снижение объемов и качества продукции сельскохозяйственных, лесохозяйственных, рыбохозяйственных и других угодий.

Цель: разработать направления по рациональному использованию техногенно-нарушенных горными работами территорий, восстановлению и вовлечению их в пользование.

Киевский район города Донецка занимает площадь в 33 км², а население района достигает практически 150 000 человек. Это самый густонаселенный район города. В районе располагается более 20 крупных и средних промышленных предприятий.

Также здесь находится Донецкий аэропорт, относящийся к разряду международных и принимающий самолеты всех классов, а также железнодорожный вокзал. Рядом с аэропортом — Путиловский автовокзал, откуда отправляются в дальние рейсы пассажирские автобусы.

На территории Киевского района сосредоточено 14 породных отвалов общей площадью 861 088 м² с объемом породы 20 599 500 м³, из которых:

- 2 породных отвалов – не горящие и не озелененные;
- 4 породных отвалов – не горящие, частично озелененные;
- 4 породных отвалов – не горящие, полностью озелененные;
- остальные 4 – действующие и горящие.

Для того чтобы полностью ликвидировать опасность, которую несут отвалы, их необходимо было бы разобрать, а породу утилизировать. Однако, это применимо к отвалам, которые не рекультивированы и не самоозеленены. Потому что, если отвал «самовосстановился», то разрушать естественно созданную экосистему не имеет никакого смысла. Такие территории необходимо рационально использовать. Например, включить их в состав элементов экосети города.

Экосеть – это единая территориальная система, включающая участки природных ландшафтов, которые подлежат особой охране, территории и объекты природно-заповедного фонда, курортные и лечебно-оздоровительные, рекреационные, водозащитные, полезащитные территории и др. К структурным элементам экосети относятся ключевые, соединительные, буферные и возобновленные территории.

Для комплексного использования, породный отвал необходимо рассматривать как техногенное месторождение.

Техногенные месторождения – это скопления минеральных веществ на поверхности Земли или в горных выработках, представляющие собой отходы горного, обогащательного, металлургического и других производств и пригодные по количеству и качеству для промышленного использования, которое становится возможным по мере развития технологии его переработки и изменения экономических условий. Ведь в терриконах содержится до 30% угля, до 15% глинозёмов (сырьё для получения алюминия и силумина) и до 20% оксидов кремния и железа. Содержание редкоземельных элементов в тонне породы достигает: германий – 55г, скандий – 20 г, галлий – 100 г. Это при том, что данные элементы целесообразно извлекать, начиная с 10 г на тонну. Общее же количество редкоземельных элементов в отвалах составляет около 230-260 г на тонну.

Одним из важных направлений утилизации пустой породы, образующейся при проведении горных работ, является закладка выработанного пространства. Данное направление утилизации наиболее актуально и перспективно для угледобывающих предприятий. Закладка может производиться в виде возведения бутовых полос для охраны подготовительных выработок или может осуществляться частичная либо полная закладка выработанного пространства.

Использование пустой породы для закладки выработанного пространства снижает расходы на поддержание и ремонт горных выработок, на проектирование и формирование новых породных отвалов и отчуждаемых в связи с этим земельных угодий, а также увеличивает прибыль в результате более полной отработки запасов полезного ископаемого.

Важным показателем, определяющим санитарно-гигиеническое состояние города, его функциональные и эстетические качества, является уровень его озеленённости (отношение общей площади зеленых насаждений к площади города).

Как упоминалось ранее, площадь Киевского района составляет 33 км², а население района достигает практически 150 000 человек.

Расчетным методом определен коэффициент озеленения Киевского района и составляет около 8%, а площадь зеленых насаждений – 2,68 км², что объясняет актуальность данного исследования.

По состоянию на 01.01.2006 года на одного жителя г. Донецка в среднем приходилось 15,5 м² зеленых насаждений общего пользования (в 1990 г. - 18,1 м²), что ниже рекомендуемых государственными строительными нормами (22 м²) [14].

Для того, чтобы узнать какова должна быть минимальная площадь озеленения данного района, нужно рассчитать по формуле 1:

$$S_{\text{min.оз.}} = N \cdot S_{\text{озел.1}} \quad (1)$$

где N – принятое количество человек, проживающих в Киевском районе;

$S_{озел.1}$ – площадь зеленых насаждений общего пользования на одного жителя г. Донецка.

$$S_{мин.оз.} = 150000 \text{ чел.} \cdot 22 \text{ м}^2 = 3300000 \text{ м}^2 = 3,3 \text{ км}^2$$

Рассчитаем сколько земель необходимо озеленить (формула 2):

$$S_{необх.} = S_{мин.оз.} - S_{зел.н.} \quad (2)$$

где $S_{зел.н.}$ – площадь зеленых насаждений Киевского района.

$$S_{необх.} = 3300000 \text{ м}^2 - 2680000 \text{ м}^2 = 620000 \text{ м}^2 = 62 \text{ га}$$

Так как Киевский район требует дальнейшего озеленения территории минимум на 62 га, поэтому озеленение породных отвалов позволит повысить коэффициент озеленения данной территории до 12%.

Выводы: Приведенные данные свидетельствуют о том, что принимаемые меры по сохранению, поддержанию и развитию зелёных зон Киевского района г. Донецка являются недостаточно эффективными и неадекватными сложившейся тенденции к сокращению площади озеленения. Применение современных технологий по озеленению позволило бы с пользой использовать техногенно-нарушенные земли, что в условиях постоянного уплотнения городской застройки представляет собой весьма ценный ресурс для увеличения площадей озеленения.

Наиболее распространенным методом снижения вредного воздействия породных отвалов на окружающую среду является их рекультивация.

Рекультивация нарушенных земель, последовательно выполняемые комплексы работ, осуществляются в два этапа.

На первом, техническом этапе, включающем подготовку нарушенных земель для последующего целевого использования в народном хозяйстве, выполняются: планировка, формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение плодородного слоя почв и потенциально плодородных пород на рекультивируемые земли, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений и др.

На втором, биологическом этапе выполняются мероприятия по восстановлению плодородия земель. К ним относятся комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление флоры и фауны, создание устойчиво функционирующих высокопродуктивных биогеоценозов.

В этом случае породный отвал может подвергаться дальнейшему озеленению и использованию в качестве элемента экосети города. Однако данный метод с экономической точки зрения не приносит никакой выгоды, а наоборот, является энергетически и финансово затратным.

Ситуацию можно изменить, если рассматривать породные отвалы как техногенное месторождение полезных ископаемых, источник ценного сырья и энергии, который может приносить доход.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Чепак О.П. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Завьялова Е.Л.
Донецкий национальный технический университет

Проблема истощения традиционных источников энергии, приводит к поиску альтернативных источников энергии, которые бы могли в полной мере заменить невозобновляемые уголь и газ. 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.

В настоящее время проводится огромное количество исследований и разработок в области получения и использования геотермальной энергии. Широкое распространение получил способ использования геотермальной энергии для теплоснабжения помещений жилых домов. Так, например, в Швеции более 70% энергии тепла для отопления домов вырабатывается с помощью геотермального оборудования из геотермальных источников.

Применение геотермального теплоснабжения целесообразно в тех местностях и районах, где существуют геотермальные природные источники, которые можно с пользой направить на собственные блага.

Для того чтобы получить геотермальное тепло с целью использования для отопления частного дома, прежде всего необходимо пробурить скважину. Ее глубину и размеры определяют в соответствии с климатом и особенностями грунта, в регионе, где ведутся работы по монтажу. Глубина скважины может варьироваться от 25 до 100 метров. Причем кроме погодных условий на ее глубину может влиять площадь дома, в котором производится монтаж геотермального отопления.

Затем в эту скважину погружают специальные теплопоглощающие трубы, которые передают тепло в тепловой насос, а он в свою очередь увеличивает температуру в несколько раз и подает горячую воду в систему отопления и водоснабжения дома. Также в летнее время тепловой насос может работать в обратном режиме и использовать свои ресурсы для кондиционирования помещения.

Геотермальная тепловая система включает следующие элементы: контур (состоит из грунтового коллектора и циркуляционного насоса), тепловой насос (используется для поддержания работы систем кондиционирования, отопления, горячего водоснабжения), система отопления (комплекс конструктивных элементов, предназначенных для получения, переноса и передачи необходимого количества тепла во все обогреваемые помещения).

Работает геотермальный насос по следующему принципу. Охлажденный теплоноситель, проходя по внешнему трубопроводу, нагревается на несколько градусов. Внутри теплового насоса теплоноситель, проходя через теплообменник, называемый испарителем, отдает собранное из окружающей среды тепло во внутренний контур теплового насоса. Внутренний контур теплового насоса заполнен хладагентом. Хладагент, имея очень низкую температуру кипения, проходя через испаритель, превращается из жидкого состояния в газообразное. Это происходит при низком давлении и температуре -5°C . Из испарителя газообразный хладагент попадает в компрессор, где он сжимается до высокого давления, при этом выделяется тепло, происходит нагрев газа до высокой температуры. Далее горячий газ поступает во второй теплообменник, конденсатор. В конденсаторе происходит теплообмен между горячим газом и теплоносителем из обратного трубопровода системы отопления дома. Хладагент отдает свое тепло в систему отопления, охлаждается и снова переходит в жидкое состояние, а нагретый теплоноситель системы отопления поступает к отопительным приборам. При прохождении хладагента через

редукционный клапан давление понижается, хладагент попадает в испаритель, и цикл повторяется снова.

Существует два способа размещения геотермального коллектора:

1. Горизонтальное размещение. Применяется, как правило, для отопления домов небольшой площади, так как для его укладки требуется довольно большая площадь участка. Коллектор представляет собой пластиковый трубопровод, уложенный в грунт на глубине 1.5-1.8 м. Количество тепла, подводимое к горизонтальному коллектору, составляет, примерно, 10-25 Вт/м², во влажных грунтах этот показатель может возрасти до 50 Вт/м². Укладку такого теплообменника целесообразно выполнять до проведения ландшафтных работ и работ по благоустройству территории.

2. Вертикальный коллектор наиболее выгодно применять для отопления загородных домов площадью более 150 м². Вертикальный коллектор представляет собой вертикальные зонды. Для монтажа вертикальных зондов бурятся вертикальные скважины, аналогичные водяным скважинам. В скважину опускается зонд, представляющий собой пластиковый трубопровод. Теплосъем с вертикального коллектора составляет примерно 50 Вт/м. Таким образом, для дома площадью 150 м² необходимо пробурить несколько скважин общей глубиной 150-200 м.

Важнейшие преимущества геотермального отопления:

- чистота с точки зрения экологии, поскольку добываемая геотермальная энергия тепла не является загрязнителем атмосферы углекислым газом и другими побочными газами, которые выделяются при сжигании твердого топлива на ТЭЦ, например, сернистый или угарный газы;
- безопасность, так как в процессе работы геотермального насоса отсутствует процесс горения, полностью исключается опасность взрыва, возгорания или просто утечки топлива или угарных газов;
- установка геотермальной системы обогрева в случае правильного монтажа может работать без технического обслуживания в среднем 30 лет;
- высокий КПД отопительных систем;
- альтернативный источник энергии практически неиссякаем;
- простота обслуживания технического оборудования, которое предназначено для добычи тепловой энергии;
- геотермальную энергию можно использовать не только для отопительной системы, но и для подогрева воды, и даже для кондиционирования помещений.

Однако, как и любая система, комплекс внутреннего обогрева на основе использования геотермальных отопительных систем обладает своими недостатками. В первую очередь это высокая начальная стоимость, как самого теплового насоса, так и монтажно-эксплуатационных работ. Второй серьезный недостаток в том, что для обогрева дома требуется выделить большую площадь для системы труб, при этом на поверхности запрещается высадка деревьев и кустарников, а также строительство зданий.

Для уменьшения площади, занимаемой грунтовым коллектором, необходимо увеличить эффективность передачи тепла грунта жидкости, циркулирующей в трубопроводе. Согласно современным представлениям о природе распространения тепла, различают три основных вида теплопередачи в сплошных средах (в том числе в грунте): кондуктивную, конвективную и радиационную.

Для описания кондуктивной теплопередачи используют закон Фурье, который имеет вид:

$$dQ = -\lambda \cdot \frac{\partial T}{\partial n} \cdot dF \cdot dt, \quad (1)$$

где dQ – количество теплоты, прошедшее за время dt через элемент поверхности dF по нормали к ней;

$$\frac{\partial T}{\partial n} = \text{grad}(T) - \text{температурный градиент};$$

T – температура;
 λ – коэффициент теплопроводности;
 t – время.

Конвективная теплопередача имеет место в том случае, когда перенос энергии осуществляется движущейся жидкостью (или газом). В этом случае процесс переноса тепла через твердую преграду (стенку), за которой находится жидкость или газ, подчиняется такой зависимости:

$$dQ = -\alpha (T_w - T_f) dF \cdot dt, \quad (2)$$

где α - коэффициент теплоотдачи;
 T_w – температура твердой стенки;
 T_f – то же движущейся жидкости (газа).

Теплообмен излучением в рассматриваемом диапазоне температур (0...20°C) незначителен.

Количество тепла, переданное от грунта теплоносителю кондуктивной теплопередачей, зависит от коэффициента теплопроводности грунта, т. е. увеличив искусственно коэффициент теплопроводности грунта, окружающего коллектор, можно увеличить количество теплоты, переданное грунтом теплоносителю в коллекторе. Это позволит при неизменном количестве теплоты, переданной теплоносителю, уменьшить длину трубопровода, а, следовательно, площадь, занимаемую грунтовым коллектором.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование геотермальных отопительных систем позволит снизить загрязнение окружающей природной среды, а затраты на установление и эксплуатацию в среднем окупятся через 5-7 лет. К тому же, современные геотермальные тепловые насосы являются полноценной заменой котельных установок. Для увеличения эффективности работы этих систем необходимо интенсифицировать процесс передачи геотермального тепла теплоносителю грунтового коллектора.

ПРОБЛЕМА ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ НЕФТЕТРУБОПРОВОДОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Азжеурова А.Г. (ст. гр. ТХВм-12)
руководитель Праздникова Т.Н.
Донецкий национальный технический университет

В силу сложившейся экономической ситуации в стране, новые трубопроводы не всегда строились с учетом характеристик агрессивности транспортируемой среды. Как результат этого порывы трубопроводов вошли в разряд народного бедствия. По данным экологов, в украинской технологической цепочке от скважины до конечного потребителя, ежегодно теряется от 8 до 10% добываемой нефти. Значительная часть потерь приходится на трубопроводы. Официальная статистика в подавляющем большинстве случаев (50-70%) причиной аварий признает внутреннюю и наружную коррозию трубопроводов. Порывы нефтепроводов влекут за собой не только потери транспортируемого продукта и остановки

нефтедобычи, но и заражение нефтепродуктами окружающей среды, значительные затраты на локализацию последствий таких аварий.

И в то время, когда нефтедобывающие предприятия стремятся максимально увеличить нефтеотдачу нефтяных пластов, особое значение приобретает эффективность работы нефтепромысловых трубопроводов. Стальные трубы в настоящее время и в обозримом будущем остаются основным элементом промышленных трубопроводов. Этому способствует их массовое производство, дешевизна, высокая прочность и технологичность применения сварки при монтаже. Основной проблемой при эксплуатации стальных трубопроводов является их низкая коррозионная стойкость. Скорость коррозии по макроэлектрохимическому механизму многократно превышает обычные скорости общей коррозии в газонефтяных эмульсиях. Так, скорость коррозии на границе раздела «сероводородсодержащая вода-нефть» на головных участках нефтепроводов может достигать 11 мм/год. При этом вся поверхность труб, за исключением нижней образующей, остается практически незатронутой коррозией. Наиболее эффективным методом противодействия вышеописанным коррозионным процессам, является реализация барьерного фактора, а именно – антикоррозионные покрытия внутренней поверхности трубопроводов. Антикоррозионная защита внутренней поверхности трубопроводов покрытиями наиболее эффективна в условиях неподготовленных газонефтяных сред, транспорт которых осуществляется по трубам малого и среднего диаметра.

Опыт применения труб с защитными внутренними полимерными покрытиями свидетельствует о возможности многократного продления сроков безаварийной эксплуатации трубопроводов разного назначения.

В рамках исследований существующих на данный момент покрытий труб и их составов, был выбран наиболее оптимальный. Это такой состав полиэтиленового покрытия, как адгезив АТИ-06+полиэтилен Vorcoat HE 3450 фирмы Borealis+ эпоксидный праймер Resicote R-726 LD фирмы Akzo Nobel. Это одна из первых систем для разработки наиболее эффективного полиэтиленового покрытия. Эти материалы доступны, пользуются популярностью у заводов-изготовителей стальных труб и рекомендованы к исследованию для дальнейшего заключения о целесообразности использования.

При исследовании на адгезионную прочность были взяты два типа образцов труб: на одних эпоксидный праймер Resicote R-726 LD фирмы Akzo Nobel был нанесен на трубу, обработанную хроматом, на других - хромат не наносился.

Данные испытаний приведены в следующих таблицах:

Таблица 1 – Адгезия покрытия

Температура, °С	Тип образца	Адгезионная прочность, Н/см			
		1	2	3	Среднее
20	с хроматом	325	350	375	350 к*
	без хромата	350	350	325	340 к*
50	с хроматом	250	255	250	250 к*
	без хромата	250	225	225	235 к*
60	с хроматом	225	215	210	215 к*
	без хромата	200	205	200	200 к*

Примечание: к – когезионное отслаивание; * отслаивание сопровождается значительной вытяжкой образца

Таблица 2 – Водостойкость адгезии (с хроматом)

Т, °С	Адгезия (Н/см) после выдержки в течение (час)			
	0	500	1000	1500
60		220а-к (30:70%)	252 а-к(50:50%)	135
		250а-к(30:70%)	220а-к(70:30%)	98
		200а-к(30:70%)	267 а-к(70:30%)	200
	325к		246 а-к(70:30%)	144 а-к(90:10%)
80		200 а-к	182а	255
		150 а-к	220а	280
		250 а-к	227а	140
	325к	200а-к(50-50%)	210а	225а-к(20:80%)

Таблица 3 – Водостойкость адгезии (без хромата)

Т, °С	Адгезия (Н/см) после выдержки в течение (час)			
	0	500	1000	1500
60		25а	25а	30
		160а-к(70:30%)	58а	55
		150а-к(65:35%)	102а	5
	340	112а-к	62а	30а
80		200 а-к(15-85%)	277 а-к(40:60%)	230
		210а-к(15-85%)	262а-к(30:70%)	223
		210а-к(15-85%)	255а-к(50:50%)	185
	340к	207а-к(15-85%)	265а-к(40:60%)	212а-к(10:90%)

Примечание: а – отслаивание от праймера или от металла (очень тонкий слой праймера – трудно определить характер отслаивания); к- когезионное отслаивание

Из представленных результатов испытаний следует, что при использовании хромата покрытие с эпоксидным праймером удовлетворяет требованиям к термостабильным полиэтиленовым композициям.

Покрытия могут быть применены для трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 60°С включительно. Без обработки хроматом – трубы с разработанным покрытием могут быть применены для трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 50°С.

Данный вариант не является приемлемым для рационального использования ресурсов покрытия и экологической ситуации в целом.

НАЛОГ НА УТИЛИЗАЦИЮ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УКРАИНЕ

Чепак О.П. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

На сегодняшний день в Украине остро стоит проблема утилизации старых автомобилей, изношенных запасных частей и отработанных эксплуатационных жидкостей. Проблема постоянно обостряется, поскольку количество автомобилей в стране, особенно в крупных городах, резко возросло. Причем этот рост произошел не только за счет увеличения числа новых автомобилей, а в основном за счет автомобилей бывших в употреблении, привезенных из-за границы.

Как известно, автомобильный транспорт занимает первое место по загрязнению окружающей природной среды опасными вредными веществами, такими как выхлопные газы, галогенные соединения, окислы азота, различные углероды. Особую опасность для окружающей среды представляют автомобили, возраст которых превышает 15 лет. Так, по данным Министерства транспорта и связи, в Украине насчитывается более 2,1 млн. легковых автомобилей старше 1985 года производства.

Для решения данной проблемы 1 сентября 2013 года, вступил в силу Закон об «Утилизации транспортных средств». Этот закон определяет правовые и экономические основы, связанные с утилизацией транспортных средств на территории Украины с целью обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей природной среды, жизни и здоровья граждан. Согласно этому закону экологический налог за утилизацию уплачивают как импортеры, так и производители автомобилей и автобусов, за исключением выпускающих транспортные средства по циклу «сварка-окраска-сборка».

Сумма налога определяется как произведение налоговой ставки и коэффициента. Для легковых автомобилей и электромобилей с объемом двигателя до 1 тыс. куб. см установлена ставка 5,5 тысячи гривен и коэффициенты 0,86. (т.е. сумма налога составит 4,73 тыс. грн), 1,34 – с двигателями от 1 тыс. до 2 тыс. куб. см (7,34 тыс. грн). Для легковых автомобилей с объемом двигателя от 2 тыс. до 3,5 тыс. куб. см сумма составит 19,1 тыс. грн (коэффициент 3,47), свыше 3,5 тыс. куб. см – 30,25 тыс. грн (5,5). Для автобусов - ставка 38 тысяч гривен и коэффициенты 0,6-2 для новых и 1-5,2 для б/у автобусов в зависимости от объема двигателя. Для грузовых автомобилей - ставка 38 тысяч гривен и коэффициенты 0,5-2,9 для новых и 0,88-11,8 для б/у грузовиков в зависимости от массы автомобиля. Для грузовиков массой более 50 тонн в таможенном режиме временного ввоза из стран с наличием аналогичного налога (сбора) коэффициент составляет 0,25. Для самосвалов и спецавтомобилей предусмотрены свои коэффициенты при ставке в 38 тысяч гривен.

От уплаты налога освобождаются:

- производители автомобилей в Украине, которые должны взять на себя обязательства по утилизации автомобилей и инвестировать средства в создание утилизационных центров.
- лица, которые ввозят принадлежащие дипломатическим учреждениям и международным организациям транспортные средства, ранее вывезенные из Украины транспортные средства, а также отреставрированные авто старше 30 лет (не для коммерческих пассажирских и грузовых перевозок).
- нерезиденты, которые временно ввозят в Украину авто для личного пользования, а также транзитеры.

При этом если ввозят в Украину автомобиль, лица из вышеприведенного перечня освобожденных от налога продают данное транспортное средство, то утилизационный налог уплачивает покупатель.

Утилизационный сбор будет осуществляться только при первичной покупке и один раз. В случае продажи автомобилей, которые не были в свое время обложены налогом,

утилизационный сбор должен будет заплатить покупатель. Не нужно будет платить экологический налог на утилизацию с тех автомобилей, которые были впервые зарегистрированы и/или перерегистрированы до 1 сентября 2013 года.

Запланировано, что Закон об «Утилизации транспортных средств» будет также стимулировать замену старых автомобилей новыми, более экономичными которые работают на газовом топливе. Для этого, при сдаче старого автомобиля на утилизацию будет производиться выдача денежных сертификатов. За автомобиль возрастом старше 10 лет с объемом двигателя до 1,5 л, и зарегистрированный на одном владельце более 1 года, можно получить сертификат на 10000 грн. Для автомобилей с двигателем 1,6-3 л – 12500 грн, а для автомобилей с моторами свыше 3 л – 15000 грн.

Владелец старого автомобиля, получив сертификат, может им воспользоваться при приобретении нового автомобиля производства отечественных автозаводов. Доплатив разницу в стоимости между новым авто и суммой сертификата.

Все средства от экологического утилизационного сбора пойдут в Фонд защиты окружающей среды.

Таким образом, принятый Закон, с одной стороны, будет способствовать обеспечению функционирования в Украине системы сбора, удаления, обезвреживания и утилизации непригодных к употреблению транспортных средств, уменьшение их негативного влияния на окружающую среду, а также обеспечит дополнительные поступления в Государственный бюджет Украины, с другой стороны, введение налога повлияет на двусторонние экономические отношения с европейскими странами, в частности, серьезно пострадают экспортеры автомобилей, которые имеют большую долю в украинском импорте.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Серикова С.С. (ст. гр. ЕГС-11)

руководитель Ефимов В.Г.

Донецкий национальный технический университет

Проблема повышения рационального использования топливно-энергетических ресурсов на основе развития комбинированных производств, обеспечивающих, полное и комплексное использование природных ресурсов, материалов и исключаящих или существенно снижающих их вредное воздействие на окружающую среду — важнейшая проблема механизма природопользования. Поэтому одной из важнейших задач угледобывающей отрасли, наряду с увеличением объемов добычи, является утилизация породы, выданной на поверхность. Главное направление решения этой проблемы — использование породы в качестве сырья для других производств.

Опыт использования в народном хозяйстве шахтной породы в естественном или переработанном виде подтверждает значительную экономическую эффективность по многим направлениям. Например, для закладки выработанного пространства, в качестве фильтров для очистки шахтных сточных вод и удобрений в сельском хозяйстве, планирования поверхности и изготовления стройматериалов. Кроме того, из породных, отвалов извлекаются угли, другие ценные минералы.

В Германии терриконы засаживают растениями, лучше всего подходящими для определенного региона. Немецкие эксперты заверили, что полностью покрытый зеленью шахтный отвал не наносит вреда окружающей среде. На озеленение одного гектара такой территории уходит около пяти тысяч евро. Что для Донецкой области и всей Украины очень дорого, учитывая количество породных отвалов.

В Китае при сооружении автомобильной дороги в качестве несущего слоя использовали смесь извести с каменноугольной золой в оптимальном соотношении 1:4. При содержании извести 12% прочность образцов на 56-е сутки составила 33,2 кг/см². На скоростной магистрали Nanjing-Yancheng в качестве основания дорожных покрытий применяли грунт, укрепленный комплексным вяжущим - цементом, известью и золой уноса, содержащейся в породных отвалах.

В Украине разборкой породных отвалов занялась компания «Герц», которая использовала породу в качестве грунта для строительства здания и стройматериала Практика показала, что терриконы не так уж и бесполезны. Один из самых удачных примеров – утилизация 30-метрового террикона на границе Донецка и Макеевки. Террикон принадлежал давно ликвидированной шахте «Ганзовка-1» и не эксплуатировался с шестидесятых годов. Подобной площади в Донецке нет и генеральный директор группы компаний «Герц» посчитал экономически целесообразным его разобрать. В 2008 году чуть больше месяца понадобилось, чтобы сравнять с землей 900 тыс. тонн породы. Сейчас на этом месте находится гипермаркет «Metro Cash & Carry». На весь проект затрачено около 20 млн. евро. Подобная стройплощадка может появиться и в районе шахты им. Засядько. Но на Засядько решили не «строить» очередной террикон, а засыпать породой большую балку, выравнивая рельеф местности. Таким образом, появится площадка в несколько гектаров, на которой можно вести промышленное строительство. А при соответствующей рекультивации отвала там можно строить и жилье. Еще одним удачным примером применения в качестве грунта при возведении земляного полотна отвальных пород шахтных терриконов со стабилизацией их цементом стала дорога от проспекта Мира до улицы Байдукова в г. Донецке. Также рассматривается проект реконструкции участка автодороги Славянск-Донецк-Мариуполь, возведение Ясиноватской транспортной развязки и строительства новой автодороги в обход города Донецка протяженностью 19,7 километра. По классификации автомобильная дорога относится к государственным дорогам 1-й категории, имеет 6 полос движения с разделительной полосой. Общий объем грунта составляет 3,5 миллиона кубических метров. Надо заметить, что в качестве грунта при возведении земельного полотна также будут использоваться отвальные породы шахтных терриконов со стабилизацией этих пород цементом. Итак, предусмотрена разработка терриконов шахты «Лидиевка» и шахты им. Скочинского.

Опыт утилизации терриконов в Донбассе. Несколько девятиэтажных домов по ул. Университетской, отдел милиции Киевского района, радиорынок «Маяк» в Донецке, гипермаркет «Метро» между городами Донецк и Макеевка, - все эти объекты построены на территории, которую когда-то занимали терриконы. Площадь, которая может быть «подарена» городу Донецку при условии разборки всех терриконов, оценивается в 570 квадратных километров.

Горелые породы являются ценным минеральным сырьем для производства строительных материалов. Их химический состав полностью соответствует условиям использования твердых отходов угольной промышленности в производстве строительных материалов. Горелые породы являются специфическим видом отходов промышленности угледобывающих районов и могут служить сырьем для получения строительных материалов. Горелые породы, особенно их твердые разновидности, могут использоваться как материал для покрытия дорог, из них можно получить бут, щебень и песок, которые могут быть применены в качестве заполнителей для бетонов и растворов. Тонкомолотые горелые породы являются активной гидравлической добавкой, что позволяет экономить тысячи тонн клинкерного цемента, а смесь тонкомолотых горелых пород с известью и с доменным шлаком является самостоятельным местным вязким материалом. Применение сверхтонкого помола на вибромельницах открывает возможности получения из горелых пород дешевых безклинкерных цементов высоких марок. При термической обработке материалов из смеси горелых пород с известью можно производить строительные материалы самого разного назначения в зависимости от их физико-химических свойств. Существующие технологии из горелых пород позволяют изготавливать стеновые блоки и кирпич (как сплошные, так и

пустотелые), панели для наружной облицовки зданий, различные архитектурные детали и украшения, термоизоляционный и конструктивный пеносиликат, мозаичные плиты, ступени и подоконники, черепицу для кровли, плитки для пола.

Успешное решение задач по вопросам использования породы позволяет решить ряд экологических проблем. За счет разборки отвалов и утилизации шахтных пород происходит снижение загрязнения воздуха пылью, ядовитыми газами, стоками вод с отвала в водные объекты, уменьшается деформация земной поверхности, в результате чего снижается уровень заболеваемости населения. Кроме того, утилизация породы позволяет получить значительный экономический эффект за счет уменьшения экологического налога и освобождения земельных участков.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР В УКРАИНЕ

Емец А.Э. (КВНм-13)

руководитель Шафоростова М.Н.

Донецкий национальный технический университет

Недра – часть земной коры, расположенной под поверхностью суши и дном водоемов и простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения. Большую часть недропользования в нашем государстве, осуществляют горнодобывающие предприятия, основной целью которых является обеспечение населения энергией от добытого угля и получение прибыли в результате его реализации. В качестве главных задач таких предприятий можно выделить добычу угля, обеспечение населения новыми рабочими местами и услугами, соблюдение правил техники безопасности на производстве, рациональное недропользование и т.д.

Вся деятельность, связанная с использованием недр в Украине, регулируется следующими документами: Конституцией Украины; Законом Украины «Об охране окружающей природной среды»; Кодексом Украины о недрах; налоговым кодексом Украины.

Задачей Кодекса Украины о недрах является регулирование горных отношений с целью обеспечения рационального, комплексного использования недр для удовлетворения потребностей в минеральном сырье и других потребностей общественного производства, охраны недр, гарантирование безопасности людей, имущества и окружающей природной среды при пользовании недрами, а также охрана прав и законных интересов предприятий, учреждений, организаций и граждан.

Недра являются исключительной собственностью народа Украины и предоставляются только в пользование. Соглашения или действия, которые в прямой или скрытой форме нарушают право собственности народа Украины на недра, являются недействительными. Народ Украины осуществляет право собственности на недра через Верховную Раду Украины, Верховную Раду Республики Крым и местные Советы народных депутатов.

Отдельные полномочия относительно распоряжения недрами законодательством Украины могут предоставляться соответствующим органам государственной исполнительной власти.

Государственное управление в области геологического изучения, использования и охраны недр осуществляют Кабинет Министров Украины, Министерство экологии и природных ресурсов Украины, Государственный комитет Украины по геологии и использованию недр, Государственный комитет Украины по надзору за охраной труда, Совет Министров Республики Крым, другие государственные органы, местные Советы

народных депутатов и органы исполнительной власти на местах в соответствии с законодательством Украины.

Граждане и их объединения содействуют местным Советам народных депутатов и специально уполномоченным органам государственной исполнительной власти в осуществлении мер относительно рационального использования и охраны недр.

Пользователями недр могут быть предприятия, учреждения, организации, граждане Украины, а также иностранные юридические лица и граждане. Пользователями недр на условиях соглашений о разделе продукции могут быть граждане Украины, иностранцы, лица без гражданства, юридические лица Украины или других государств, объединения юридических лица, созданные в Украине или за пределами Украины (инвесторы), отвечают требованиям законодательства Украины. Объединение юридических лиц, не являющиеся юридическим лицом, может быть пользователем недр в соответствии с соглашением о разделе продукции при условии, что участники такого объединения несут солидарную ответственность по обязательствам, предусмотренным соглашением о разделе продукции.

Недра предоставляются в пользование для:

- геологического изучения, в том числе опытно-промышленной разработки месторождений полезных ископаемых общегосударственного значения;
- добычи полезных ископаемых;
- строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в том числе сооружений для подземного хранения нефти, газа и других веществ и материалов, захоронения вредных веществ и отходов производства, сброса сточных вод;
- создания геологических территорий и объектов, которые имеют важное научное, культурное, санитарно-оздоровительное значение (научные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, лечебные, оздоровительные заведения и др.);
- выполнения работ (осуществления деятельности), предусмотренных соглашением о разделе продукции
- удовлетворения других потребностей.

Предоставление земельных участков для нужд, связанных с использованием недрами, осуществляется в порядке, установленном земельным законодательством Украины. Земельные участки для пользования недрами, кроме случаев, предусмотренных статьей 23 Кодекса о недрах Украины, предоставляются пользователям недр после получения ими специальных разрешений (лицензий) на пользование недрами или горных отводов. Местные Советы народных депутатов при предоставлении земельного участка для разработки месторождений полезных ископаемых местного значения одновременно предоставляют в пользование и недра.

Недра предоставляются в пользование предприятиям, учреждениям, организациям и гражданам только при наличии у них специального разрешения (лицензии) на пользование участком недр. Право на пользование недрами удостоверяется актом о предоставлении горного отвода.

При заключении соглашений о разделе продукции недра предоставляются в пользование на основании соглашения о разделе продукции с оформлением специального разрешения на пользование недрами и акта о предоставлении горного отвода

Пользование недрами осуществляется без предоставления горного отвода или специального разрешения (лицензии) в случаях, предусмотренных законодательством.

Предоставление недр для захоронения отходов производства и других вредных веществ, сброс сточных вод допускается в исключительных случаях при соблюдении норм, правил и требований, предусмотренных законодательством Украины. Недра для указанных целей предоставляются по результатам специальных исследований и на основании проектов, выполненных по заказу заинтересованных предприятий, учреждений и организаций.

Пользователи недр имеют право:

- осуществлять на предоставленном им участке недр геологическое изучение, комплексную разработку месторождений полезных ископаемых и другие работы согласно условиям специального разрешения или соглашения о распределении продукции;
- распоряжаться добытыми полезными ископаемыми, если другое не предусмотрено законодательством или условиями специального разрешения;
- осуществлять на условиях специального разрешения консервирование предоставленного в пользование месторождения полезных ископаемых или его части;
- на первоочередное продолжение срока временного пользования недрами.
- пользоваться дополнительными правами, предусмотренными соглашением о разделе продукции

Пользователи недр обязаны:

- использовать недра в соответствии с целями, для которых они были предоставлены;
- обеспечивать полноту геологического изучения, рациональное, комплексное использование и охрану недр;
- обеспечивать безопасность людей, имущества и окружающей природной среды;
- приводить земельные участки, нарушенные при пользовании недрами, в состояние, пригодное для дальнейшего их использования в общественном производстве;
- выполнять другие требования относительно пользования недрами, установленные законодательством Украины и соглашением о распределении продукции.

Права и обязанности пользователя недрами возникают с момента получения специального разрешения на пользование недрами, а в случае предоставления права пользования недрами на условиях соглашений о разделе продукции – с момента вступления в силу соглашения.

Пользователь недр (инвестор), который получил специальное разрешение на пользование недрами и горный отвод или заключил соглашение о разделе продукции, имеет исключительное право осуществлять в его рамках пользование недрами в соответствии с этим специальным разрешением и соглашением о разделе продукции. Любая деятельность, связанная с пользованием недрами в пределах горного отвода, может осуществляться только с согласия пользователя недр (инвестора), которому он предоставлен.

Государственный контроль и надзор за ведением работ по геологическому изучению недр, их использованием и охраной направлен на обеспечение соблюдения всеми государственными органами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами установленного порядка пользования недрами, выполнение других обязанностей относительно охраны недр, установленных законодательством Украины.

Государственный контроль за геологическим изучением недр (государственный геологический контроль) осуществляется Государственным комитетом Украины по геологии и использованию недр и его органами на местах.

ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОЕ ЖЕЛЕЗО КАК АЛЬТЕРНАТИВА МЕТАЛЛОЛОМУ

Макарова Е.А. (ст. гр. ЕКМм-12)

руководитель Перистый М.М.

Донецкий национальный технический университет

Кислородно-конвертерный процесс в настоящее время является основным сталеплавильным процессом в мировом производстве сталей. Его приоритетное развитие объясняется, прежде всего, существенными технико-экономическими преимуществами в сравнении с другими сталеплавильными процессами.

Традиционно основную часть металлической шихты при выплавке стали в кислородном конвертере составляет жидкий чугун, являющийся источником физического и химического тепла в рабочем объеме конвертера.

В качестве основного материала-охлаждителя конвертерной плавки преимущественно используется стальной лом. Применяют и дополнительные охлаждающие добавки (твердые окислители): железную руду, агломерат, железорудные окатыши. Однако их использование в качестве основного охладителя плавки вызывает ряд трудностей организационного и технологического характера.

Железная руда, как охладитель, применяется сравнительно редко. При использовании руды избыточное тепло расходуется на ее нагрев и восстановление железа из оксидов; восстановленное железо несколько повышает выход годной стали. Охлаждающее воздействие руды в 3,0-3,8 раза выше охлаждающего воздействия равного количества лома; расход руды доходит до 8 %.

По сравнению с ломом руда, как охладитель, имеет несколько преимуществ: обеспечивает охлаждение высокотемпературной подфурменной зоны; для загрузки руды не требуется останавливать продувку; содержащиеся в руде оксиды железа ускоряют растворение в шлаке извести, тем самым, ускоряя шлакообразование; наличие кислорода в руде снижает (на 10-15%) расход газообразного кислорода. Однако, наряду с преимуществами, имеется ряд недостатков использования руды. Она вносит в шлак много SiO_2 , в связи, с чем возрастает расход извести и количество шлака, что обычно вызывает уменьшение выхода годного. Кроме того, при большом расходе руды на плавку (> 5-6 %) и ее введении одной порцией возрастает количество выбросов и снижается выход годного металла.

Применение в качестве охладителей агломерата и окатышей оказывает такое же охлаждающее действие, как и железная руда.

При использовании в качестве охладителей известняка и доломита тепло расходуется на разложение содержащихся в них CaCO_3 и MgCO_3 . Охлаждающая способность их близка к охлаждающей способности руды. Редкое использование этих охладителей связано с тем, что они не увеличивают выход годного металла.

Роль металлолома как основного материала - охладителя обусловлена не только его технологическими характеристиками как шихтового материала, но и тем, что лом представляет собой отходы, образующиеся на предприятиях и в организациях всех отраслей промышленности в процессе производства и обработки металла, а также вследствие замены оборудования по мере морального и физического износа.

На сегодняшний день вопросы обеспечения потребностей сталеплавильного производства металлошихтой имеют особое значение и волнуют не только металлургов стран СНГ, но и промышленно развитых стран (США, Германия, Япония и др.). Прежде всего, они связаны с сокращением доли «чистого» стального лома, его количественным дефицитом и прогрессирующим ухудшением качественных характеристик.

Существует технология, частично решающая эту проблему, которая основана на увеличении доли металлолома в шихте путем его предварительного подогрева. Для подогрева непосредственно в конвертере или вне его, в специальных устройствах используют газовые или мазутные горелки. Более предпочтительным является подогрев металлолома отходящими конвертерными газами. Подогрев металлолома до 800°C позволяет повысить его долю на 10% от массы металлошихты.

Продолжительность подогрева обычно составляет ~ 10 мин. По ходу прогрева тепловой поток снижается вследствие повышения температуры дыма и уменьшения перепада температуры, термический КПД снижается, повышается степень окисления поверхности лома. Сильное окисление лома вызывает бурные реакции при заливке чугуна и снижает производительность конвертера.

Хорошие результаты дает сжигание кускового угля с высоким содержанием летучих в конвертере перед заливкой чугуна. Кислород на сжигание этого угля можно вдувать как через верхнюю фурму, так и через донные фурмы.

Использование топлива непосредственно в конвертерном процессе является одним из реальных путей улучшения тепловой работы конвертеров и увеличение доли лома в шихте. В качестве топлива можно использовать газообразные и жидкие углеводороды (природный газ, конвертерный газ, мазут) с помощью кислородно-топливных фурм и твердое топливо (кокс, уголь), вводя их в конвертер в определенные технологические периоды плавки.

Мазутно- или газоокислородная продувка металла в конвертере, как способ увеличения доли металлолома в шихте, распространения не получили из-за низкого термического КПД топлива (8-15%) и значительного (на 10-25%) снижения производительности конвертера.

Усиливающийся дефицит металлолома стимулирует поиск альтернативных путей его восполнения. Замена лома другим видом сырья, в частности, горячебрикетированным железом – один из наиболее перспективных методов, используемых во всем мире. В Украине данная технология пока не особо востребована. Но вполне возможно, что со временем ее актуальность возрастет.

В этой связи, на ОАО «Алчевский металлургический комбинат» опробована технология конвертерной плавки с заменой стального скрапа горячебрикетированным железом (ГБЖ), произведенным на Лебединском ГОКе.

Исходным сырьем для получения ГБЖ являются офлюсованные окатыши с массовой долей железа более 66,5 %, получаемые из железорудного концентрата. В основе производства металлизированных брикетов лежат процессы прямого восстановления железа по технологиям MIDREX и HYL-III в шахтных восстановительных печах комбината мощностью 2,4 млн. т брикетов в год.

Опытные плавки с заменой стального скрапа на ГБЖ проведены в кислородно-конвертерном цехе ОАО «АМК», который имеет в своем составе 2 конвертера комбинированного дутья садкой 300 т каждый, двухпозиционную установку «ковш-печь» и две слябовые двухручьевые машины непрерывного литья заготовок.

Для анализа технологических параметров конвертерной плавки были рассмотрены два варианта технологии: плавки по обычной технологии (105 плавов) и при полной замене скрапа на ГБЖ (12 плавов). Основные технологические показатели опытных и сравнительных плавов приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что замена стального скрапа на ГБЖ ведет к существенному повышению выхода жидкой стали (на 2,41 % абс.), что приводит к снижению удельного расхода металлошихты с 1094,70 кг/т до 1066,21 кг/т. Повышение выхода годного можно объяснить увеличением доли чугуна при работе на ГБЖ (994,53 кг/т против 916,77 кг/т), а также частичным восстановлением железа из оксидов железа ГБЖ.

Доля стального скрапа в составе металлошихты для варианта характерного работе на металлическом скрапе составила 16,25 %, доля ГБЖ – 6,67 % для второго варианта технологии. Рассматривая тепловую сторону процесса, нельзя не учесть химический состав чугуна и его температуру. Более низкая температура стали при варианте с использованием ГБЖ (1670°C против 1679°C) может быть объяснена меньшей температурой чугуна (1308°C против 1351°C), снижением прихода тепла от окисления кремния, а также затратами тепла на частичное восстановление оксидов железа ГБЖ. Для плавов с использованием стального скрапа чугун содержит в среднем 0,72 % кремния, что на 0,12 % больше, чем его содержание в чугуне (0,60 %) при использовании ГБЖ.

В настоящее время все большее распространение получают так называемые IF-стали с повышенными пластическими и коррозионно-стойкими свойствами. Одной из характерных особенностей таких сталей являются высокие требования к минимизации содержаний углерода и цветных металлов. Учитывая, что при производстве IF-сталей существует проблема «передутых» плавов, когда металл приходится дополнительно охлаждать в конвертере присадками твердых охладителей, вариант с использованием ГБЖ является более приемлемым. Основным источником цветных металлов в стали является металлический лом. Использование ГБЖ, как заменителя стального скрапа, позволяет решить эту проблему, так как брикеты производятся из природного сырья – железорудного концентрата.

Таблица 1 – Технологические показатели конвертерных плавов, проведенных с использованием стального скрапа и ГБЖ

Показатели	Вариант технологии кислородно-конвертерной плавки	
	С использованием стального скрапа	С использованием ГБЖ
Количество опытных плавов, шт	105	12
Удельный расход металлошихты, кг/т: в т. ч. передельного чугуна, в т. ч. стального скрапа, в т. ч. ГБЖ	1094,70	1066,21
	916,77	994,53
	177,93	-
	-	71,68
Удельный расход извести, кг/т	78,73	76,69
Удельный расход доломита, кг/т	11,74	10,66
Удельный расход плавикового шпата, кг/т	2,56	1,28
Средний химический состав чугуна, %:		
C	4,61	4,64
Si	0,72	0,60
Mn	0,18	0,31
S	0,014	0,016
P	0,049	0,057
Средняя температура чугуна, °С	1351	1308
Средний химический состав металла перед раскислением, %:		
C	0,05	0,04
Mn	0,09	0,08
S	0,017	0,016
P	0,006	0,010
Средний расход кислорода на плавку, нм ³	15929,9	16026,4
Средняя температура металла на выпуске, °С	1679	1670
Средняя основность конечного шлака, ед	2,93	2,92
Среднее содержание (FeO) в конечном шлаке, %	24,27	23,30
Средняя степень дефосфорации металла, %	86,28	82,16
Средний выход годного металла, %	91,45	93,86
Средняя длительность продувки, мин	16,2	14,8

Что касается мировой практики, то исследования по изучению особенностей и эффективности применения металлized сырья в кислородно-конвертерном производстве были проведены в основном в Германии и Англии. Наиболее полные и всесторонние исследования были проведены фирмой «Август Тиссен» с использованием в качестве охладителя 70 тыс. т металлized сырья, полученного на установке Пурофер в Оберхаузене из окатышей и кусковой руды с последующим брикетированием и без него.

Таким образом, полная замена лома на брикеты из металлized окатышей позволит:

- улучшить качество стали и ее эксплуатационные свойства за счет снижения содержания цветных металлов.
- улучшить прогнозируемость хода конвертерной плавки и химического состава получаемого продукта, в связи со стабильным химическим составом ГБЖ;
- повысить выход жидкой стали;
- снизить окисленность металла и шлака на выпуске из конвертера.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ

Зубкова А.Е. (ст. гр. ЕГСм-13)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Тема развития угольной промышленности Украины и комплексное использование ресурсов в наше время очень актуальна.

Горнодобывающая промышленность является одной из важнейших отраслей производства в нашей стране. Она как составная часть топливно-энергетического комплекса Украины удовлетворяет значительную часть потребности страны в энергетическом топливе и технологическом сырье.

На территории Донбасса уже более 200 лет производится подземная добыча угля. Шахтные комплексы изменяют до неузнаваемости естественные ландшафты.

На угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях наряду с производством основной продукции (углем, угольным концентратом) образуется большое количество газообразных, твердых и жидких отходов (шахтный метан, порода, хвосты обогащения, сточные воды). Указанные отходы отрицательно влияют на результаты хозяйственной деятельности предприятий, поскольку требуют затрат на их сбор, транспортирование, хранение, а также осложняют экологическую обстановку в районах размещения шахт.

Существенное влияние на природную окружающую среду оказывает выдача и переработка горной массы и пород от проведения горных выработок, которые выражаются в занятии земель под отвалы, нарушении естественного ландшафта земной поверхности, загрязнении атмосферы твердыми и газообразными примесями, загрязнении водоемов шламовыми водами. Каждая тысяча тонн подземной добычи сопровождается выдачей на поверхность 110-150 м³ пород, тысяча тонн обогащения угля – складированием 100-120 м³ пород. Техногенная нагрузка на единицу территории в Донецкой области более чем в 9 раз превышает среднюю по Украине в районах размещения шахт.

Угольные регионы занимают 60 тыс. км² площади территории Украины. При механизированной добыче и производстве угольного товарного топлива образуется огромное количество промышленных отходов, которые складываются в породных отвалах шахт и обогатительных фабрик, шламовых отстойниках и илонакопителях. Сейчас в Украине более 1050 породных отвалов, из них 184 действующих и 201 пожароопасных и более 90 различных отстойников, в которых находится более 85 млн тонн или 101,4 млн м² шламов и илов.

Территория, которую занимают породные отвалы составляет около 39740 тыс. м² земли пригодной для промышленного и жилищного строительства.

Донецкий угольный бассейн расположен на территории Донецкой, Луганской и восточной части Днепропетровской областей. Уголь Донецкого угольного бассейна делится на каменный (75-90% углерода, теплотворность 7000 Ккал/кг) и антрацит (90-96% углерода, теплотворность 8600 Ккал/кг).

В Донбассе установлено закономерное изменение содержания летучих веществ в углях с уменьшением их содержания в направлении с северо-запада на юго-восток и от стратиграфически вышележащих к нижележащим. Зольность и содержание серы в углях колеблется в широких пределах. Среднее содержание природной золы в большинстве угольных пластов находится в пределах 7-20 %. Малозольных углей с зольностью до 7-8 % в бассейне немного. В Донбассе преобладают угли среднесернистые (1,5-3 %). Угли Донецкого бассейна в основном имеют лёгкую и среднюю обогатимость

В Донецком каменноугольном бассейне распространены все основные марки каменных углей: длиннопламенные (Д), газовые (Г), жирные (Ж), коксовые (К), отошённые

спекающиеся (ОС), тощие (Т), полуантрациты (ПА) и антрациты (А), а также переходные от бурых углей к длиннопламенным. Петрографический состав углей довольно однороден.

На рисунке 1 показана динамика добычи угля по годам.

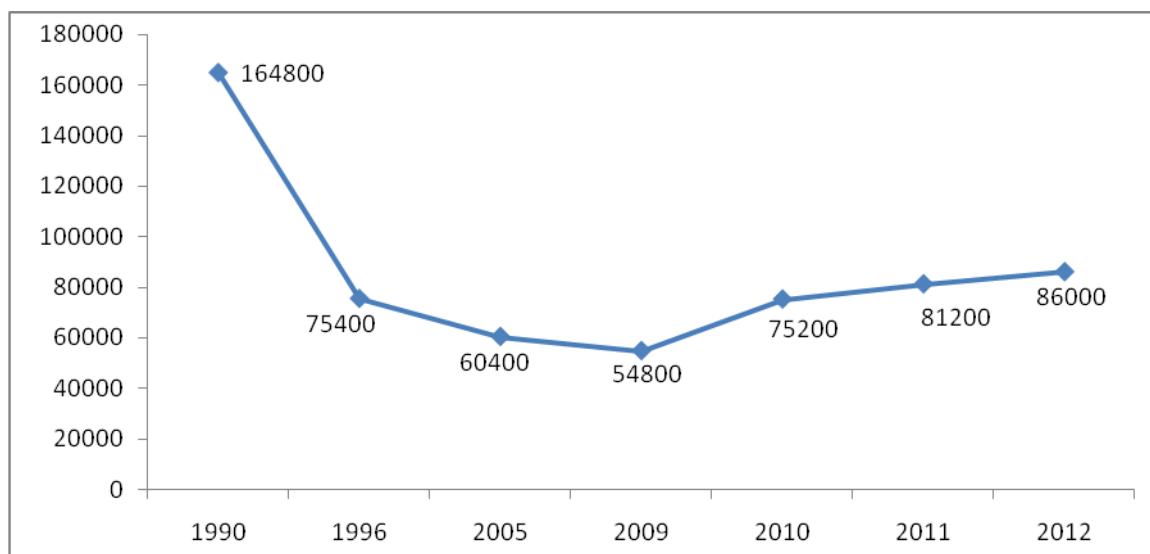


Рисунок 1 – Динамика добычи угля в Украине за период 1990-2012 г.г

Как показывает статистика в отрасли угольной промышленности, Украина во время перестройки снизила свои показатели по добыче угля, что существенно повлияло на экономику страны.

В Украине в период с 2010 по 2013 г. объем добычи угля вырос на 14% и такой рост является стабильным. Только за последние три года объем добычи угля по Украине увеличился на 10,7 млн тонн. На рис. 2 показана зависимость добычи угля, а так же выдаваемой породы на поверхность в период с 2010-2012 года. В то же время, по данным Минэнерго, добыча угля в Украине за I полугодие 2013 г. сократилась на 6,3% - до 6,682 млн т. За январь-июнь 2013 г. добыто 40,67 млн т угля, что на 6,3% меньше, чем годом ранее. В 2012 г. поставили максимум по добыче угля за последние 10 лет. В 2012 г. шахтерами Украины добыто 86 млн тонн угля, что более чем на 4 млн превышает добычу в 2011 г.

В последние годы происходит активная финансовая поддержка этой отрасли промышленности. Так, в частности, в 2013 г. на ее нужды бюджетом предусмотрено 15,2 млрд грн, тогда как в 2010 г. эта сумма составила всего 7,7 млрд грн.

При этом все угледобывающие предприятия за девять месяцев текущего года перевыполнили установленное министерством плановое задание по добыче угля на 10,4%, предприятия Минэнергоугля — на 0,9%.

Шахты Донецкой области за указанный период 2013 года обеспечили добычу 27,62 млн тонн угля (-5,9% к январю-сентябрю 2012 года), Луганской — 19,22 млн тонн (-4,6%), Днепропетровской — 13,29 млн тонн (+5,1%), Львовской — 1,96 млн тонн (-29,2%), Волынской — 273 тыс. тонн (-9,1%).

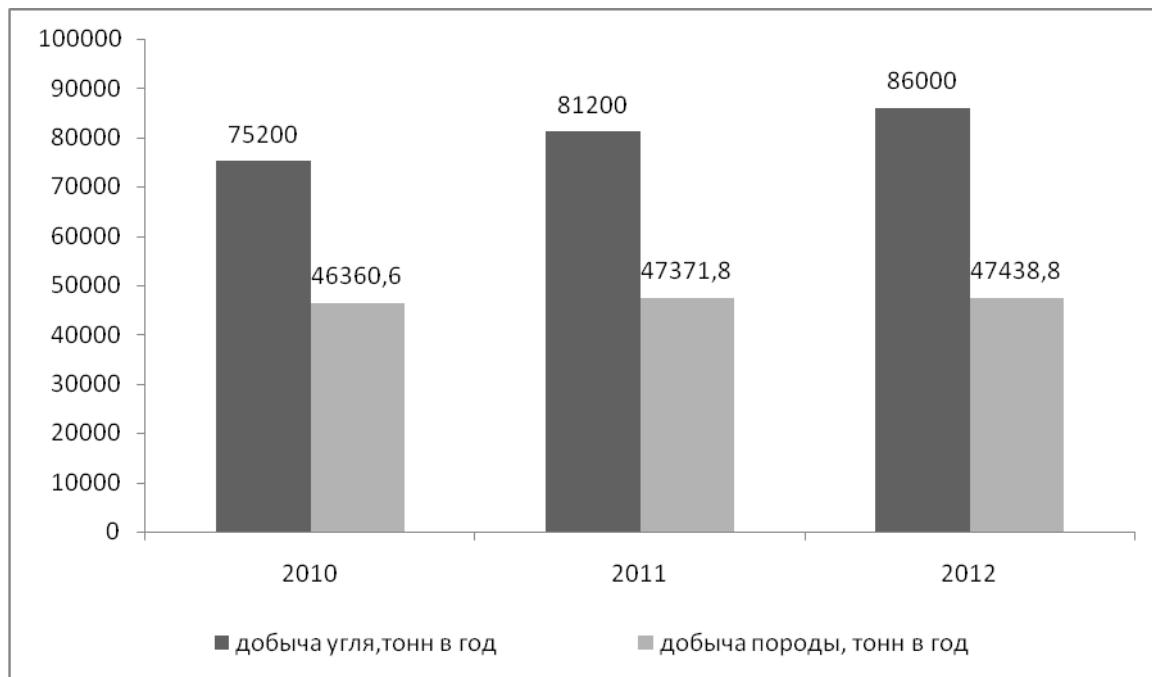


Рисунок 2 – Добыча угля и породы, тонн в год

Таким образом, мы видим что добыча угля с годами только растет, при этом на поверхность вынимается огромное количество породы. Указанные отходы отрицательно влияют на результаты хозяйственной деятельности предприятий, поскольку требуют затрат на их сбор, транспортирование, хранение, а также осложняют экологическую обстановку в районах размещения шахт. Для дальнейшей рационализации ведения работ угольной отрасли Украины следует принять меры по снижению количества выдаваемой породы на поверхность, и внедрить новые технологии по увеличению добычи угля.

Одним из рациональных и вполне приемлемых в техническом и экономическом отношении направлений массового использования отходов добычи угля должен быть: повсеместное применение для закладки выработанного пространства шахт и карьеров, а также для обустройства нарушенных рельефов местности. И так, на основе горе-бедствий пород и золошлаковых отходов можно получить инертные заполнители, тяжелые и легкие бетоны, мелкозернистые бетоны, строительные и тампонажные растворы, обладающие коррозионной стойкостью, сыпучие теплоизоляционные материалы; керамические материалы ; нерудные материалы для дорожного строительства ; закладные материалы.

Таким образом, экология промышленного региона находится в прямой зависимости от технической политики в промышленности добывающей и перерабатывающей полезные ископаемые. Для снижения отрицательного влияния породных отвалов на окружающую природную среду институтом разработаны комплексные технологии промышленной переработки с максимальным извлечением топливного компонента и использованием в народном хозяйстве нетопливной составляющей.

РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ В ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

Соловьева Ю.В. (ст. гр. КВН-10)
руководитель Завьялова Е.Л.
Донецкий национальный технический университет

Украина на сегодняшний день обеспечивает лишь 22,5 % государственных нужд в потреблении природного газа (потребление 80 млрд. м³, добыча 18 млрд. м³). Большая часть газа для покрытия дефицита импортируется из стран СНГ (Россия, Туркменистан и др.). Особенно остро встал вопрос о поиске и разработке альтернативных энергоносителей. Одними из таких альтернативных источников в Донбассе, исходя из специфики района, представлен в основном горнодобывающими предприятиями, можно рассматривать шахтный газ метан и синтез-газ, получаемый при газификации угля.

Добыча угля на Украине связан с высоким уровнем сложности и низким уровнем безопасности по сравнению с добычей других видов энергоресурсов, что обусловлено сложными горно-геологическими условиями залегания угольных пластов и трудно прогнозируемыми горно-геологическими и газодинамическими условиями. Метан - неотъемлемый спутник каменного угля, добыча которого в нашем государстве составляет сегодня около 80 млн. т в год. Расчетные запасы метана в угленосных месторождениях составляют от 12 до 25 трлн. м³.

Функционирование предприятий угольной промышленности, как правило, сопровождается многосторонним негативным воздействием на окружающую среду, масштабы которого непосредственно зависят от объема основного производства и в связи с возможным увеличением объемов добычи угля имеют тенденцию к дальнейшему росту. По уровню возникновения и выбросов вредных веществ в атмосферу угольная промышленность является одной из наиболее загрязняющих воздушный бассейн отраслей.

Важно отметить, что метан в определенных концентрациях образует с кислородом воздуха взрывоопасную смесь и его наличие является главным фактором и основной причиной взрывов в угольных шахтах с тяжелыми последствиями. Для борьбы с метаном на угольных шахтах делаются специальные профилактические меры, наиболее эффективная из которых - дегазация. В настоящее время, из всего объема, выделяемого шахтами, системами дегазации извлекается лишь 15 % метана, из него утилизируется лишь 7 %. Таким образом, с точки зрения экологической безопасности и парникового эффекта, переработка шахтного метана является очень актуальной.

Создание индустрии шахтного метана требует решения целого ряда организационных, научно-технических, финансово-экономических, правовых, социальных, экологических и других вопросов. Определенная работа в этом вопросе проводится уже сейчас.

Наряду с проектом по добыче и утилизации шахтного метана высокой концентрации скважинами пробуренными с поверхности, разработано технико-экономическое обоснование по утилизации шахтного метана низкой концентрации (35-50 %) подземных дегазационных систем путем сжигания этих смесей в газодизельгенераторных установках (ГДГУ). Такие установки выпускаются заводом "Первомайскдизельмаш" (г. Первомайск, Николаевской области). Они потребляют 2,2-3,0 м³/мин чистого метана (в пересчете на смесь с 35 % содержанием метана). Мощность ГДГУ - 0,5 МВт. Уже сейчас на 16 шахтах Донбасса могут быть установлены 60 ГДГУ, каждая из которых может производить около 3,5 млн. квт-час электроэнергии в год. Суммарное количество электроэнергии, вырабатываемое этими ГДГУ может составить 3,5 млн. квт-час электроэнергии в год. Себестоимость 1 квт-час электроэнергии, вырабатываемой ГДГУ по предварительным расчетам составляет 2,4 копейки. Срок окупаемости одной ГДГУ - 3,3 года (стоимость ГДГУ с монтажом - 460 тыс. гривен).

Минуглепромом и ИГТМ НАН Украины разработан "Пилотный проект добычи и утилизации шахтного метана". Цель проекта - показать эффективность добычи и использования шахтного метана в различных горно-геологических условиях, отработать технологические и технические вопросы для последующего тиражирования работ. "Пилотным проектом" предусматривается проведение работ по извлечению метана из скважин, пробуренных с поверхности в угольные пласты путем их предварительного гидроразрыва, из скважин пробуренных в старые горные выработки, из скважин пробуренных в горный массив над действующими лавами и из подземных дегазационных скважин. Планируется использовать добытый газ в зависимости от концентрации в нем метана и получаемого дебита, как для собственных шахтных нужд (в котельных установках шахт), так и для выработки электроэнергии в ГДГУ, заправки автотранспорта, бытового газоснабжения.

Реализация "Пилотного проекта" позволит более точно определить социальную, экологическую и экономическую эффективность создания индустрии шахтного метана в масштабах страны. Анализ показывает, что реализация пилотного проекта по добыче и утилизации шахтного метана позволит довести его добычу к 2010 году до 3,5 млрд. м³ в год.

Определены целевые объекты, на которых должны быть проведены работы по наземной и подземной дегазации шахтного метана с последующей переработкой его в электроэнергию.

Таким образом, сегодня ведется работа по созданию технических и организационных условий по реализации промышленной добычи шахтного метана в Украине. Однако, как свидетельствует опыт США, широкое внедрение в жизнь проектов по добыче шахтного метана смогло осуществиться только после принятия Правительством США законов, которые определили статус шахтного метана и налоговые льготы.

Поэтому, для наиболее эффективного решения данной проблемы в Украине также необходимы правительственная поддержка реализации "Пилотного проекта по добыче и использованию шахтного метана", выделение инновационных средств для реализации проекта утилизации шахтного метана низкой концентрации с помощью газодизельгенераторов, принятие закона "Про альтернативные виды топлива", с определением статуса шахтного метана и налоговых льгот при его добыче и утилизации.

Эти работы можно отнести к первому этапу создания индустрии шахтного метана, на котором будет заложена основа последующего развития по сути новой отрасли промышленности - углегазовой энергетики.

Из-за ограниченных возможностей увеличения добычи угля подземным способом вследствие перехода горных работ на большие глубины и повышение сложности разработки угольных пластов особое значение приобретают другие способы получения энергии угля, в частности преобразования угля на месте его залегания в горючий газ. Одним из преимуществ этого способа является экологическая безопасность технологии.

На данный момент существует несколько десятков технологий газификации угля. Они различаются по температурному режиму процесса (от 1000 до 2000 градусов), давлению, окислению (воздух, кислород, водяной пар), конструкционным решениям реакторов, подготовке сырья (кусковой уголь, водоугольная эмульсия, пылевидный уголь и т.д.). В результате может получаться различный по составу газ, в котором будет большее или меньшее содержание угарного газа (CO), водорода, азота, метана, углекислого газа. Соответственно, эти продукты могут использоваться в химической промышленности или для получения тепла и электроэнергии. Для газификации может использоваться низкокачественный уголь с высоким содержанием серы, который невыгодно использовать в обычных котельных установках.

Тем не менее, у данной технологии есть и ряд серьезных недостатков. Во-первых, по своей теплотворной способности синтез-газ, как минимум, вдвое уступает природному газу. Во-вторых, чтобы получить из угля больше ценных продуктов, надо использовать достаточно сложные и дорогостоящие технологии. Из нефти и природного газа можно получить то же самое проще и дешевле. Собственно, именно по этим причинам после

открытия крупных нефтегазовых месторождений Сибири, Северного моря, Аляски, Мексиканского залива и т.д. угольный синтез-газ не выдержал конкуренции с другими видами углеводородного сырья. Считалось, что газификацию угля в современном мире можно использовать лишь в чрезвычайных обстоятельствах, при невозможности получить традиционные энергоносители.

"Второе пришествие" технологии газификации угля в середине прошлого десятилетия произошло по двум основным причинам. Первой стало подорожание традиционных энергоносителей. Резкий подъем цен на природный газ в США в середине прошлого десятилетия привел к тому, что использование угольного синтез-газа теоретически стало более рентабельным. В частности, в парогазовых установках комбинированного цикла, где газ сжигается в газовой турбине, а тепло от его сгорания используется для получения пара, который приводит в движение паровую турбину.

Однако более важную роль в возрождении технологий газификации угля сыграл экологический фактор. Уголь, являющийся важнейшим энергоносителем во многих странах, оказался в немилости из-за высокого уровня загрязнения окружающей среды и эмиссии CO_2 . В этой связи газификация рассматривалась в качестве одного из вариантов относительно "чистых" угольных технологий. Газификация угля дает возможность уменьшить эмиссию CO_2 по сравнению с его традиционным сжиганием более чем на 20%. Разработаны также технологии, позволяющие очищать синтез-газ от содержащегося в нем CO_2 и даже улавливать этот газ в процессе сжигания.

В июле 2012 г. Украина подписала соглашение о привлечении китайского кредита на сумму более чем \$3.5 млрд. Документ предусматривает строительство трех заводов по газификации с использованием технологий, уже внедренных в Китае. Реализация этого проекта позволит Украине сократить импорт газа на 3 млрд. м^3 в год и таким образом ежегодно экономить около 1,2 млрд \$ (при нынешних ценах на природный газ).

Однако реализация этих планов требует преодоления ряда существенных препятствий. Если угольный синтез-газ должен будет заменить импортный природный на крупных ТЭЦ, то строить заводы по газификации угля придется где-нибудь по соседству с ними. Любое другое применение данной технологии в украинских условиях выглядит проблематичным.

Технологии получения из синтез-газа бензина и дизельного топлива на сегодняшний день очень сложные и дорогие. В настоящее время в мире пока нет ни одной компании, производящей жидкое топливо из угля в промышленных объемах.

Синтез-газ предполагается использовать только на теплоэлектростанциях. Для производства 1 млрд. м^3 такого газа необходимо около 2 млн. т угля. Учитывая низкую теплотворную способность синтез-газа, для замены 3 млрд. м^3 импортного природного газа нужно будет около 6 млрд. м^3 угольного газа или около 12 млн. т угля.

В целом внедрение технологий газификации угля с целью замены природного газа выглядит вполне реальным — во всяком случае, сейчас, когда импортный газ обходится Украине дорого.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ КОНИЧЕСКИХ ОТВАЛОВ В ПЛОСКИЕ И ИХ РАЗБОРКА

Дворянова И.Н. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Породные отвалы являются одними из основных загрязнителей окружающей среды в городе Донецке. Многие из породных отвалов горят, и это способствует значительному загрязнению, 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. На землях занятых под отвалами почвы нарушены, в них изменены кислотно-щелочной баланс и физико-механические свойства. Породные отвалы также являются опасными очагами эрозии за счет конической формы и больших крутизнов их склонов. Не мало важно, что они занимают огромные площади, которые пригодны для промышленного и жилого строительства. В том числе и центральных районов Донецка, где цена за 100 метров квадратных земли составляет около 50 тысяч гривен. Поэтому проблема перепрофилирования и разборки отвалов на сегодняшний день является актуальной.

Цель исследования: разработать направление и обосновать необходимость перепрофилирования или разборку породного отвала на примере ОП «Шахта им. М.И. Калинина» ДП «ДУЕК».

Процессы перепрофилирования конических породных отвалов достаточно трудоемки, опасны и распределены во времени. Особенное место отводится в этом случае горящим породным отвалам, а их по статистике около 30 % от общего числа. В соответствии с правилами горящие породные отвалы необходимо потушить, а лишь только потом возможно начать их разборку. Образуется разрезная полутраншея, которая выходит на вершину, где выставляются бульдозеры, скреперы, другое необходимое оборудования и начинается процесс перепрофилирования. В результате происходит сглаживание рельефа местности, формирования определенного ландшафта, увеличение объемов складирования. Но при всех достоинствах существуют негативные последствия, такие как увеличение площади основания породного отвала, повышенное пылегазовыделение и рост контакта с окружающей природной средой за счет изменения площади боковой поверхности породного отвала. Не всегда перепрофилирование невозможно, так как земельные отводы не соответствуют объемам размещаемой породы и фактически отсутствуют возможности их увеличения, так как в зоне влияния отвала размещены здания, сооружения, дороги, водоемы, населенные пункты. В этом случае целесообразна разборка отвала до основания. Породные отвалы источники 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 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 оптике, гелиоэнергетике. Стоимость германия превышает 1 тысячи долларов за килограмм. 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. Стоимость скандия колеблется в пределах 42-45 тысяч долларов за килограмм. Сфера применения галлия достаточно специфична — производство смазочных и клеящих материалов, конструирование полупроводниковых лазеров, термоэлементов для солнечных батарей. Стоимость галлия в настоящее время составляет около 1.3-1.5 тысяч долларов за килограмм. Горелых пород имеют высокую микропористость и адсорбционную активность, благодаря чему являются хорошими наполнителями для различных мастик. Стоимость сырья, полученного из одного террикона среднего объема, составляет около 100 миллиона долларов. Также после ликвидации очередного породного отвала, появляются возможности выгодно реализовать квоты на выбросы парниковых газов в соответствии с Киотским протоколом. Существует проекты по разработке породных отвалов технологией электроразрыва, созданы специальные дробилки и сепараторы, которые выделяют отдельные элементы. Технология заключается в том, что экскаватор нагружает породу на ленточный конвейер, доставляет в производственное помещение к дробилке и далее - к железоотделителю (магнитная сепарация). Так, сначала отделяется железо и его соединения. Потом сплав алюминия с кремнием. Следом германий, скандий и другие редкие металлы. Оставшиеся отходы (15-20% общего количества породы) пригодны для производства стройматериалов. Также физико-механические свойства пород позволяют применяется их как сырье для строительства тротуаров и дорог, а также в качестве заполнителей в обычных бетонах. Таким способом была проложена дорога от проспекта Мира до улицы Байдукова рядом с «Донбасс Ареной», была использована перегоревшая шахтная порода шахты ОП «Шахта им. М.И. Калинина». Существует способ использования породы из отвалов для закладки в выработанное пространство.

Основные характеристики и параметры породного отвала:

- тепловое состояние породного отвала (горящий или не горящий);
- фактическое состояние породного отвала (действующий или не действующий);
- проектируемая дата остановки породного отвала (выполнен ли проектный срок эксплуатации отвала или не выполнен);
- работы по озеленению породного отвала (озеленен или не озеленен);
- использование породы отвала (можно ли использовать породу в хозяйственных или других целях).

Породный отвал ОП «Шахта им. М.И. Калинина» находится в Калининском районе города Донецка, имеет коническую форму и высоту 82 м. На данный момент площадь его основания составляет 213188 м². Температурное состояние породного отвала - интенсивно горящий, поэтому перед проведением мероприятий по перепрофилированию или разборки его необходимо потушить в соответствии с «Инструкцией по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов». Тушение включает в себя определение очагов пожаров (температурная съемка), их оконтуривание и непосредственное тушение до тех пор, пока температурная съемка не позволит оценить состояние породного отвала как негорящего. В санитарно-защитной зоне, которая для данной шахты составляет 500м, расположено 1265 жилых домов, одна школа и один детский садик. Всего в этих домах проживает 19005 человек. В механической зоне (150 м) находится 16 жилых домов и проживает около 50 человек. В работе представлен снимок из Google Earth, где видно наличие жилых застроек вблизи породного отвала (рис.1). Как известно перепрофилирование приводит к увеличению основания породного отвала примерно в 2,5-3 раза и требует отдалживания земель, а в данном случае это невозможно из-за наличия в механической зоне жилых домов. Это показано на схеме перепрофилирования породного отвала в плоский (рис.2), где S1- площадь породного отвала, S2-механическая зона, S3-санитарно-защитная зона.

Поэтому породный отвал ОП «Шахта им. М.И. Калинина» целесообразно разобрать. Разборку породного отвала необходимо осуществлять слоями (ярусами) в нисходящем порядке после прекращения тушения и его эксплуатации. Понижения отвала производиться

бульдозером до высоты, на которую может быть сооружена въездная дорога, дальнейшая разборка - экскаватором с непосредственной погрузкой породы в транспортные средства. Исследованием МакНИИ установлено, что породы в отвале распределяются примерно в следующем порядке. В нижней зоне располагается преимущественно крупные куски породы (90%), в средней части террикона (средняя зона) доля крупных кусков уменьшается до 20-35%. Вершина же состоит в основном из мелкокусовой породы. Влажность породы с породного отвала составляет от 7,6% до 16,3%; зольность 88,9-98,1%.



Рисунок 1- Снимок Google Earth породного отвала ОП «Шахта им. М.И. Калинина»

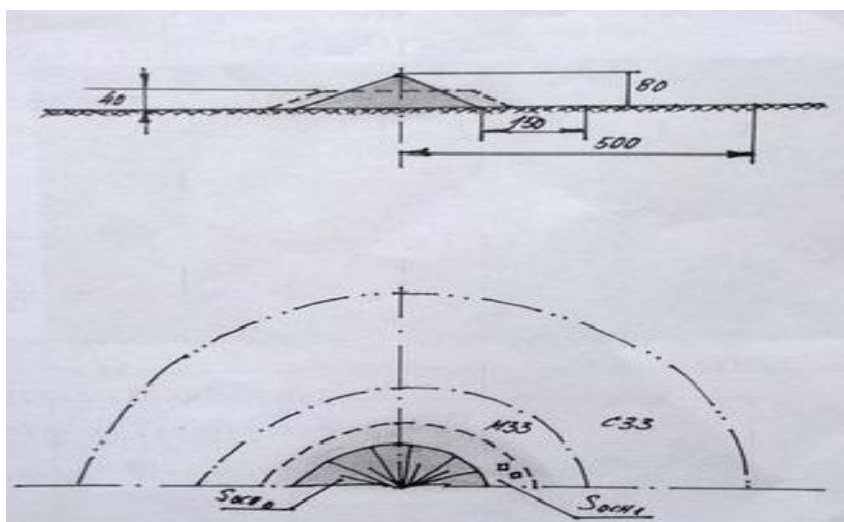


Рисунок 2 – Схема перепрофилирования конического породного отвала в плоских ОП «Шахта им. М.И. Калинина»

Породу можно использовать в различных целях. Например, использовать в качестве материала для закладки в шахты, но этот способ трудоемкий и дорогостоящий. Горелые породы являются ценным сырьем для производства строительных материалов (кирпича, керамзита и др), кроме того из породы можно производить различные перекрытия, плиты, стенные панели, лифтовые шахты. При этом использование в качестве сырья породы позволит удешевить стоимость строительства на 15-20%. Содержание отвалов при современных технологиях может быть использовано в качестве топлива. Также горелые породы, особенно их твердые разновидности, могут использоваться как материал для покрытия дорог, из них можно получить бут, щебень и песок, которые могут быть применены в качестве заполнителей для бетонов и растворов. Разборка породного отвала принесет значительные эколого-экономические и социальные эффекты. И в настоящее время существуют все необходимые технологии для начала работ в этом направлении.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАХТНОЙ ВОДЫ НА ГП «ШАХТА ИМ. М.И. КАЛИНИНА»

Немова Ю.Э. (гр. ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время в качестве источников снабжения шахт свежей водой используют воду городских водоканалов. При этом до 50 % потребности в воде на технологические нужды удовлетворяется шахтами за счет пресной воды, транспортируемой каналами и водоводами на значительные расстояния, а также за счет артезианской воды. Поэтому поиск дополнительных источников водоснабжения является весьма актуальным. Ежегодно шахты Донбасса действующие и закрытые, откачивают на поверхность и сбрасывают около 900 млн. куб. м шахтных вод, в основном не очищенные, прежде всего от минеральных солей, взвешенных веществ и бактериальных примесей. Тем самым засоляя и заиливая поверхностные водные объекты. Шахтную воду целесообразно использовать для технических нужд самого предприятия.

Проанализировать целесообразность использования шахтных вод с технической и экономической точек зрения, на какие нужды может быть использована вода. На шахте Калинина годовой приток горных вод в шахту составляет 1620 тыс. м³/год, эти воды загрязняются в основном взвешенными веществами, представленными частицами угля, сланца и вмещающих пород. Они находятся в воде в виде грубодисперсных взвесей. Органические загрязнения представлены нефтепродуктами, содержание которых - 0,2 мг/л. Среднее содержание взвешенных веществ в шахтной воде - 200 мг/л. Состав и свойства шахтных вод, а также концентрация и степень дисперсности взвешенных веществ зависят от горно-геологических и технологических факторов. К главным из них относятся состав и свойства подземных вод, питающих горные выработки, состав и свойства вмещающих горных пород, свойство угольных пластов, средства механизации выемки угля и проходки подготовительных выработок; к природным факторам относят климат, рельеф местности, растительность.

Шахтные воды необходимо рассматривать как резерв хозяйственно-питьевого водоснабжения угольных регионов, а также использовать для предприятий. Ежегодно шахта Калинина использует огромное количество воды на технические нужды. За три года было использовано около 4929 тысяч м³, количество использованной воды по годам представлено на рис.1.

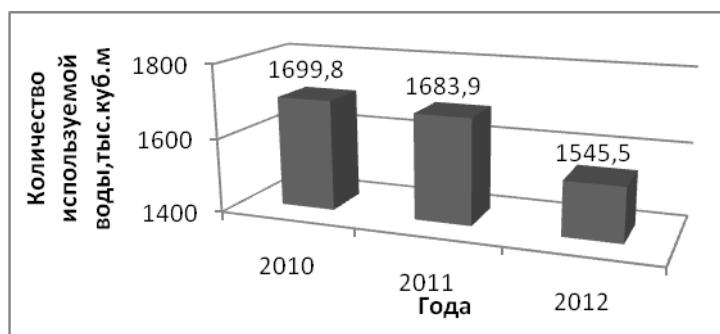


Рисунок 1- Количество используемой воды на шахте Калинина по годам

На рис 1. показано сокращения в 2012 году использование воды по сравнению с 2010 годом на 9.3%.

Поставщиками воды для шахты Калинина является: Донгорводоканал, Мариупольский горводоканал (после 2010 года не является поставщиком), так же на шахте

используются ливневые воды и шахтные, процентное соотношения доставляемой воды показано на рис.2.



Рисунок 2- Источники воды для шахты

По данным рис.1 и табл. 1 видно, что шахта пытается уменьшить потребление воды и использует в основном очищенную шахтную воду. Технология очистки шахтной воды включает очистку от механических примесей. Далее шахтная вода хлорируется и откачивается в пруд-осветлитель, который находится на балансе подразделения «Донецкое управление по гашению, профилактике породных отвалов, рекультивации земель» ДП «ДВЕК». Далее часть очищенной шахтной воды идет на технологические нужды предприятия, а часть сбрасывается в балку Игнатьевская. Для собственных нужд шахты возможно такое использование:

- технологические процессы на обогатительных фабриках и установках с мокрым обогащением угля;
- профилактическое заиливание и гидрозакладка выработанного пространства;
- для котельных;
- для бань и прачечных;
- борьба с пылью в подземных выработках, на технологических комплексах поверхности шахт и на обогатительных фабриках.;
- в компрессорных и холодильных установках;
- в трубопроводе пожаротушения;
- для мытья автомобилей в гаражах;
- полив прилегающих территорий земельных насаждений;
- для гидротранспорта.

Таблица 1- Динамика водоиспользования воды

Показатели	2010	2011	2012
1. Взято воды, всего, тыс.м ³ /год, в том числе:	1698,3	1683,9	1545,5
КП «Донецкгорводоканал»	110,4	83,3	77,0
Мариупольский «Горводоканал»	0,2	-	-
Шахтные воды	1587,7	1598,8	1467,1
2. Использовано на собственные нужды, тыс.м ³ /год	755,4	585	407,3
на питьевые нужды	67,7	48,6	39,5
на производственные нужды	34,1	29,5	31,2

Общие требования к воде, предназначенной для использования на технические нужды, сводятся к следующим: быть безвредной для обслуживающего персонала; не обладать отрицательными органолептическими свойствами; не вызывать коррозии оборудования, аппаратуры, трубопроводов и сооружений; не давать солевых отложений и не способствовать развитию биологических обрастаний; не снижать технико-экономических показателей производственного процесса и не создавать аварийных режимов.

Особые требования предъявляются к воде, используемой для борьбы с пылью. Спецификой горных работ обусловлено присутствие машиниста комбайна и его помощников непосредственно в зоне повышенного пылеобразования. Для использования шахтной воды нужно ее очистить от содержащих механических минеральных примесей, обеззаразить не более одной кишечной палочки на 300 см^3 воды. С экономической стороны такое использование выгодно так как вода не покупается в горводоканале. Наибольшим потребителем воды в угольной промышленности являются обогатительные фабрики, которые расходуют 4 м^3 воды на тонну угля. В настоящее время около 95% угля обогащают с использованием мокрых способов. Для предприятия выгодно что бы обогатительные фабрики работали, на оборотном цикле водоснабжения с замыканием водно-шламового цикла через наружные очистные сооружения-шламовые отстойники, илонакопители, хвостохранилища. В результате многократного использования воды в оборотном цикле качественные показатели ее изменяются, и наступает момент, когда часть воды сбрасывается в наружные сооружения. Система пополняется свежей водой, такое использование выгодно так как вода используется большое количество раз.

В 1975 году введены санитарные правила, по которым вода, используемая для нужд пылеподавления и комплексного обеспыливания, пожаротушения должна отвечать питьевому стандарту ГОСТ 2874-73. Для районов с дефицитом питьевой воды разрешается по согласованию с органами государственного санитарного надзора использовать шахтную воду, при условии ее предварительной очистки до норм питьевого качества.

При использовании шахтной воды для нужд предприятия уменьшаются количества приобретаемой воды питьевого качества с горводоканалов. Но для использования шахтной воды ее нужно предварительно очистить, обеззаразить для этого нужны фильтры, дополнительные средства на очистку такой воды. Воду для котельных целесообразно применять с экономической стороны так как температура ее достигает 30°C , и затрачиваются меньше ресурса для ее подогрева, но с другой стороны воду нужно умягчать что является затратным, общая жесткость должна быть 1,5-3 мг.экв/л, при использовании жесткой воды, соли оседают и образуют труднорастворимые слои накипи на внутренних поверхностях котлов, теплообменников и труб. Все это приводит к снижению теплопроводности нагревательных элементов, что существенно повышает расходы электричества для достижения нужных результатов и нормального функционирования котельной.

В настоящее время одной из приоритетных задач в Украине является вовлечение очищенных шахтных вод для обеспечения воды на технологические процессы на предприятиях.

Использование шахтных вод на шахте Калинина с каждым годом возрастает, из за того что это экономически выгодно, так как затрачиваются меньшие суммы денег на приобретение воды из городских водоканалов, и платы за загрязнения природных вод при сбрасывании используемой воды. Таким образом шахта может извлечь экономическую выгоду из продажи воды технического качества другим предприятиям. Основные затраты пойдут на улучшения качества воды до требуемых санитарно-эпидемиологических норм а также на доставку воды. Использование воды содержит положительный экологический и социальный эффект.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ СЕПАРАТОРНЫХ ВОД ОТ БЕНЗОЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКНАХ

Фадеев Н. В. (ст. гр. ХТм-12), Федоренко С.И. (ст. гр. ХТ-12)
руководитель Крутько И.Г.
Донецкий национальный технический университет

На коксохимических предприятиях при получении сырого бензола образуются жидкие отходы – сепараторные воды. Сепараторные воды образуются при дистилляции бензольных углеводородов острым паром из поглотительного масла.

Сепараторные воды представляют собой разбавленные эмульсии бензольных углеводородов в водной фазе. Содержание бензольных углеводородов в сепараторной воде составляет до 0,2 – 0,5 %. Органическая фаза содержит бензол, толуол, ксилолы. Водная фаза характеризуется содержанием, мг/л: фенолов 200 – 260, аммиака 130 – 235, роданидов 40 – 70, цианидов 150 – 180. Сепараторные воды – это существенный источник сточных вод, поступающих в фенольную канализацию коксохимических предприятий. Для одного завода это 10 – 15 м³/час или 15 – 20 % от общего стока на биохимическую очистку. Наличие в этих водах бензольных углеводородов значительно усложняет биохимическую очистку стоков коксохимического производства.

Сепараторные воды это устойчивые эмульсии прямого типа масло-вода. При гравитационном методе очистки сепараторных вод не удаётся полностью выделить из них бензольных углеводороды.

На основании отчёта Baker Tilly в Украине за 2012 год было потреблено коксохимической промышленностью до 40 млн. тонн коксующегося угля. Выход сырого бензола примерно в 1 % даёт 400 000 тонн сырого бензола, а количество сепараторной воды 2,5 – 3,0 тонны на одну тонну сырого бензола. Это составляет примерно 1 млн тонн сепараторной воды, что приводит к потере ценнейших бензольных углеводородов в количестве 2 000 – 5 000 тонн в год.

Данная задача – очистка сепараторной воды от эмульгированных бензольных углеводородов, – сложна и требует решения и рассмотрения методов очистки.

Методы очистки воды от загрязнений и примесей весьма разнообразны и выбор во многом зависит от источника загрязнения данного водного ресурса. Для очистки от эмульсии бензольных углеводородов применяются различные методы очистки: физико-химические, химические, физические. Одним из эффективных методов очистки вод от органических примесей являются сорбционные методы. К преимуществам сорбционного метода относятся: возможность удаления загрязнений чрезвычайно широкой природы практически до любой остаточной концентрации независимо от их химической устойчивости, отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом.

Распространённым сорбентом для очистки вод от ароматических углеводородов являются активированные угли. Их применение обычно связано с проведением чередующихся процессов сорбции и регенерации, эффективность которых зависит от свойств активированного угля, видов загрязнений и технологии их использования. Хотя применение активированного угля весьма эффективно, но связано со значительными экономическими затратами.

В связи с этим более перспективным является применение волокнистых материалов, природного и искусственного происхождения. Важным аспектом применения в качестве сорбентов является диаметр волокна, его инертность и различие в средстве по отношению к загрязнению. Основой минерального волокна служат природные материалы, которые по своей структуре являются полимером с продольными связями. На основании этого выбор минерального волокна является наиболее привлекательным. Минеральное волокно диабазовой группы получают, расплавляя базальт и родственные ему породы без

минеральных и синтетических добавок. Оно представляет собой полотно скреплённых и переплетённых волокон.

Выбор минерального волокна в качестве сорбента особенно выгоден, по ряду причин:

- широкий диапазон температур применения;
- высокая стойкость к воде, солевым растворам;
- высокая химическая стойкость к кислотным и щелочным средам;
- большая поглощающая поверхность, обуславливающая отличные адсорбционные свойства.

В виду вышеизложенного обоснованным является выбор именно диабазового минерального волокна в качестве адсорбента.

Методика проводимого экспериментального исследования, следующая:

- 1) Приготовление искусственных эмульсий бензола в воде и толуола в воде.
- 2) Исследование адсорбционных свойств минерального волокна в статических условиях.
- 3) Экстракция гексаном остаточных углеводородов из воды.
- 4) Хроматографический анализ гексанового экстракта.

Результаты экспериментальных исследований сорбционных свойств волокна представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты исследований сорбции толуола на минеральном волокне

Проба №	m, г	Содержание		
		В эмульсии, %	В экстракте гексана, %	В эмульсии после сорбции, %
Свойства толуола				
1	0,1700	0,17	0,2274	0,0370
2	0,4017	0,40	0,2242	0,0364
3	0,7739	0,77	0,2939	0,0478
4	0,8212	0,82	0,2464	0,0400
5	1,0268	1,03	0,2201	0,0358
Свойства бензола				
1	0,1341	0,13	0,0847	0,0138
2	0,2275	0,23	0,0842	0,0137
3	0,3079	0,31	0,1059	0,0172
4	0,5381	0,54	0,0948	0,0154

Таблица 2 – Сорбционные свойства минерального волокна.

проб а №	Содержание в эмульсии, %	$X = (m_0 - m)/m$	$a = (m_0 - m)/1$	$C/C_0 = m/m_0, \%$	C_0 начальная в воде, мг/л	C остаточная в воде, мг/л
Свойства волокна по отношению к толуолу						
1	0,17	78,3	0,1330	21,7	1700	370
2	0,40	90,9	0,3653	9,1	4017	364
3	0,77	93,8	0,7261	6,2	7739	478
4	0,82	95,1	0,7812	4,9	8212	400
5	1,03	96,5	0,9910	3,5	10268	358
Свойства волокна по отношению к бензолу						
1	0,13	89,7	0,1203	10,3	1341	138
2	0,23	94,0	0,2138	6,0	2275	137
3	0,31	94,4	0,2907	5,6	3079	172
4	0,54	97,1	0,5227	2,9	5381	154

Изотермы адсорбции толуола и бензола на минеральном волокне при 20 °С представлены на рис. 1. Из рисунка видно, что сорбционная активность волокна по отношению к бензолу и толуолу для исследуемых эмульсий практически одинакова.

Функциональная зависимость влияния концентрации эмульсии на степень адсорбции толуола и бензола на минеральном волокне при 20 °С показана на рисунке 2. Из этого рисунка видно, что степень адсорбции минерального волокна по отношению к бензолу выше, чем к толуолу. Для эмульсии с концентрацией органической фазы 0,6 % степень адсорбции для бензола 97 %, для толуола – 92%.

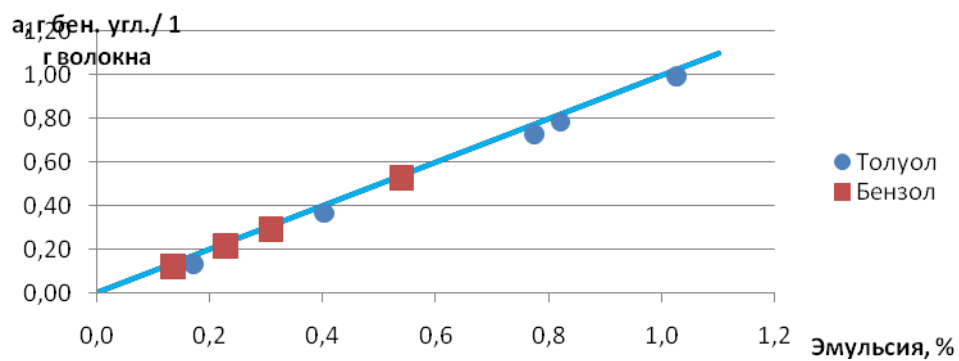


Рисунок 1 – Изотерма адсорбции толуола и бензола на минеральном волокне при 20°C

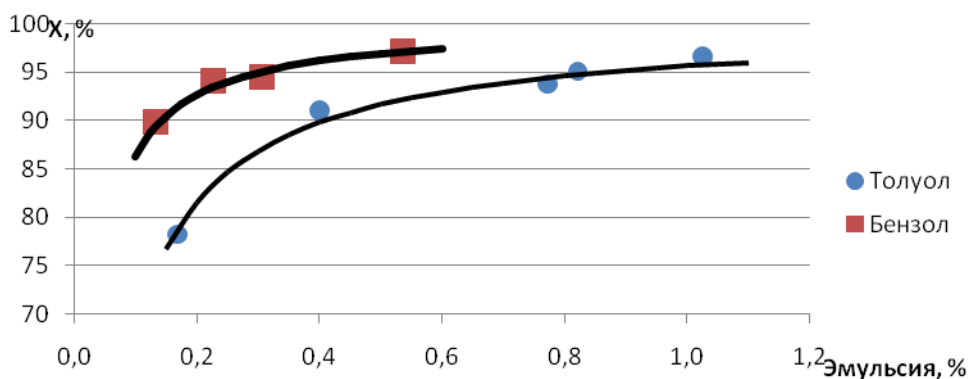


Рисунок 2 – Влияние концентрации эмульсии на степень адсорбции толуола и бензола на минеральном волокне при 20°C

Функциональная зависимость влияния концентрации эмульсии на остаточное содержание толуола и бензола в ней представлена на рис. 3.

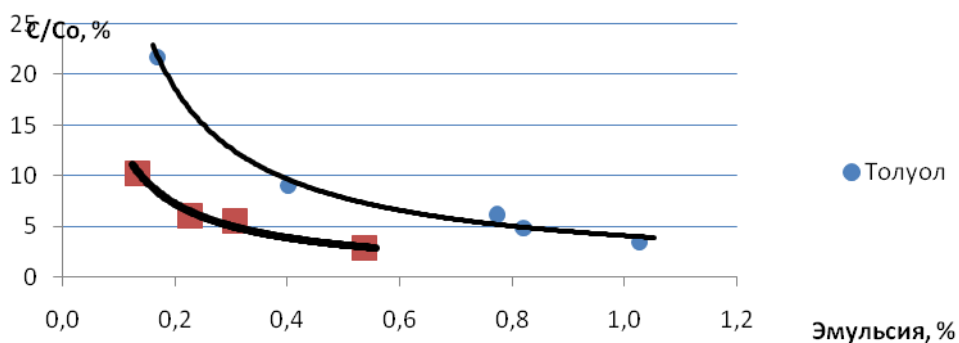


Рисунок 3 – Влияние концентрации эмульсии на остаточное содержание толуола и бензола в ней

Из рис. 3 видно, что очистка эмульсии от бензола на минеральном волокне более эффективна, чем от толуола. Остаточное содержание (таблица 2) для эмульсии 0,5% бензола 150 мг/л, толуола 400 мг/л.

Проведенные исследования показали возможность эффективной очистки сепараторных вод содержащих бензол и толуол, на минеральном волокне базальтовой группы. Эффективность очистки составляет 96,5-97%.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЫ «ОКТЯБРЬСКИЙ РУДНИК» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шилкина Д.А. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Мартынова Е.А.
Донецкий национальный технический университет

Бурное развитие промышленности поставило перед человечеством острую проблему охраны окружающей природной среды с целью сохранения экологических систем, исторически сформировавшихся в различных регионах нашей планеты. Устаревшие технологии и оборудование не позволяют в полной мере защитить атмосферу, леса, земли, водохранилища, недра от постепенной деградации. Исходными данными для разработки природоохранных мероприятий являются качественные и количественные характеристики процесса загрязнения окружающей среды выбросами промышленных предприятий.

Одним из таких предприятий является шахта «Октябрьский Рудник», расположенная в Куйбышевском районе г. Донецка, в производственном отношении она является подразделением ГП «ДУЭК» Минуглепрома Украины. Шахта построена по проекту института «Донгипрошахт» и введена в эксплуатацию в декабре 1974 года с проектной мощностью 1800 тыс. тонн угля в год. За период эксплуатации производственная мощность неоднократно корректировалась и в последние годы составляет 800 тыс. тонн угля в год.. Поле шахты «Октябрьский рудник» расположено в северо-западной части Донецко-Макеевского угленосного района, охватывает нижнюю часть юго-западного крыла Кальмиус-Торецкой впадины и являет собой большой тектонический блок, ограниченный коксовым надвигом на западе, Ветковской флексурой на востоке. Размеры шахтного поля по простиранию – 9,0 км, по падению – 3,5 км.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на шахте являются горящий породный отвал, обогатительная фабрика, котельные, сварочные посты а также диффузоры скипового и вентиляционного стволов. Из горящего породного отвала происходит выделение в атмосферу окиси углерода, сернистого ангидрида, сероводорода, двуокиси азота. При проветривании шахты рудничный газ, содержащий метан, выбрасывается без очистки. При транспортировке горной массы на обогатительной фабрике, а также в процессе грохочения происходит выделение пыли угольного концентрата. Запыленный воздух поступает в циклоны и после очистки выходит в атмосферу. Вещества, выделяющиеся при зарядке щелочных аккумуляторов и при покрасочных работах, поступают в атмосферу без очистки. Всего в атмосферу выбрасывается 1396,305 т/год загрязняющих веществ (табл. 1).

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ шахты «Октябрьский Рудник» в 2012 г.

Название загрязняющих веществ	Выброшено в атмосферный
Всего по предприятию:	1396,305
Металлы и их соединения	0,072
Железо и его соединения	0,070
Ртуть	0,002
Взвешенные вещества	6,813
Соединения азота:	0,300
Диоксид азота	0,050
Азота оксид	0,250
Диоксид серы	95,078
Сероводород	5,847
Оксид углерода	305,417
Метан	982,778

Шахтой в 2012 г. получено от КП «Донецкгорводоканал» 96,6 тыс. м³ питьевой воды. Расход воды на борьбу с пылью составил 17,4 тыс. м³. В ставок - отстойник сброшено 2216,3 тыс. м³ шахтной воды.

Вода очищается механическим способом с помощью каскада прудов – отстойников. Емкость пруда-отстойника составляет 135 тыс.м³. С учетом того, что объем достаточно велик, время пребывания шахтной воды в нем составляет более 20 суток, что в 2-3 раза больше рекомендованного для осветления воды данного типа. Обеззараживание шахтных вод проводится на выпуске из пруда-отстойника № 1 путем хлорирования (рис.1).

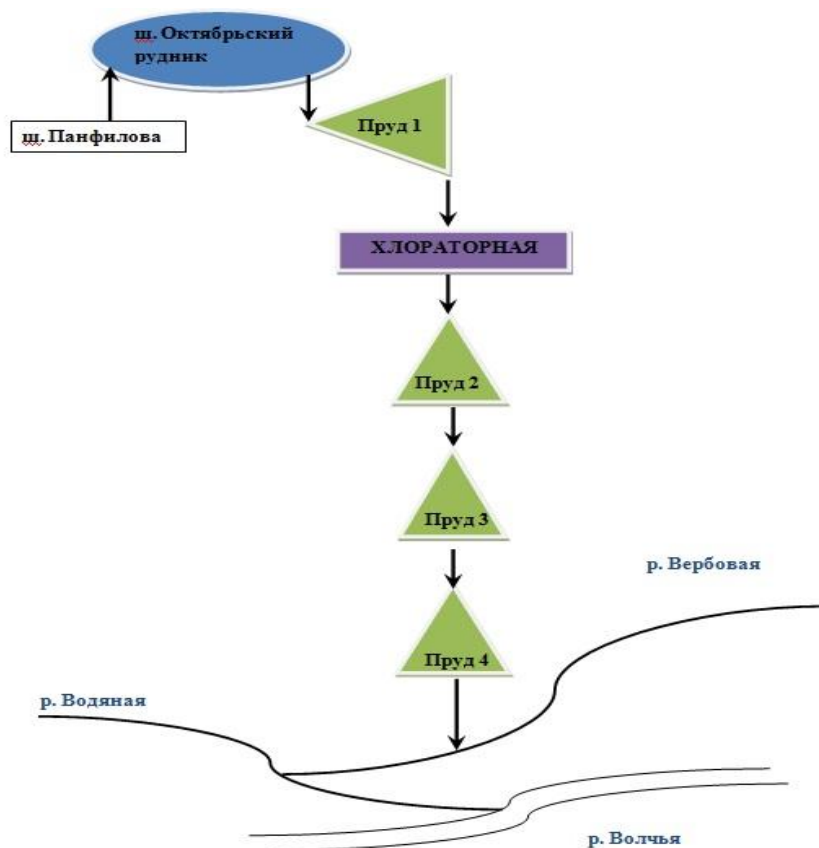


Рисунок 1 – Схема очистки шахтной воды

Сброс загрязняющих веществ со сточными водами (т/год) составлял: сухой остаток (минерализация) 4296,8; сульфаты 1432,3; хлориды 859,3; нитраты 28,6; фосфаты 8,94; азот аммонийный 1,12; нефтепродукты 0,3; фенолы 0,003; железо 0,57; марганец 0,28; медь 0,029; свинец 0,01.

Следует отметить, что разработанные на шахте комплексные мероприятия позволят снизить вред, наносимый окружающей природной среде и добиться достижения норм и стандартов по ее охране.

ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

Гетта О.С. (ст. гр. ЕГС-11)
руководитель Романова В.Ю.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время большую тревогу вызывает состояние водного бассейна реки Северский Донец. Северский Донец — река юга Восточно-Европейской равнины, протекающая через Белгородскую и Ростовскую области России, а также Харьковскую, Донецкую и Луганскую области Украины, правый (наибольший) приток Дона. Седьмая по величине река Украины и важнейший источник пресной воды на востоке этой страны. Общая протяжённость реки составляет 1053 км, площадь бассейна 98 900 км². Ширина русла в основном колеблется от 30 до 70 м, иногда достигая 100—200 м, а в зоне водохранилищ — 4 км (рис.1).



Рисунок 1 – Основная водная артерия Донбасса – река Северский Донец

Как было сказано выше, бассейн реки затрагивает три области Украины (Харьковскую, Луганскую и Донецкую) и две области Российской Федерации, однако, основные объемы загрязнения Донец получает в районе Лисичанска, и далее состояние воды существенно не меняется. В прошлом году, по данным Северско-Донецкого бассейнового управления, 288 предприятий сбросили в бассейн реки 676,4 млн. м³ стоков, при этом какую-либо очистку прошла только половина этого объема. Среди поставщиков загрязненных стоков безусловное лидерство занимают угольные шахты (109), объекты ЖКХ (45) и прочие промышленные предприятия (34).

Основные загрязняющие вещества — удобрения, нефтепродукты, фенолы, цинк, медь. На территории Харьковской области вода загрязнена отходами промышленных предприятий Белгорода и Шебекино, сточными сооружениями Харькова (через реку Уды), Харьковской ГрЭС-2 (посёлок Эсхар), предприятиями Балаклеи и Изюма, но частично очищается Печенежским водохранилищем. В Донецкой и Луганской областях плотность промышленных предприятий резко возрастает, и резко увеличивается загрязнение Северского Донца. Особенно загрязнённым Донец становится после Лисичанска и Северодонецка (430 км от устья). Некоторые притоки Северского Донца (Казённый Торец, Бахмут, Лугань) настолько загрязнены, что в них опасна даже рыбная ловля. Наиболее чистые участки Донца — от истока до Белгорода и от Печенег до Чугуева. Минерализация воды в Северском Донце составляет 650—750 мг/л, а в зимнее время достигает 1000 мг/л, что, главным образом, вызвано сбросами отработанных вод промышленных предприятий.

Виды загрязнения которые наблюдаем в водах Северского Донца: механическое загрязнение; химическое загрязнение (ядовитые отходы с химических заводов Лисичанска, Рубежного и Северодонца, попадая в речку Северский Донец и загрязняют её. В результате деятельности этих предприятий в этой главной водной артерии области многие рыбы сократили свои ареалы и численность, стали редкими или совсем исчезли); бактериальное и биологическое загрязнение (например, в городе Харькове только 40% территории оборудовано ливневыми канализациями (из этих ливневых канализаций только 1% оборудован фильтрами), то есть 60% загрязнений попадает непосредственно в русло реки).

В ненарушенных экосистемах природных водных объектов происходит естественный процесс самоочищения воды. Самоочищение – разбавление загрязнённых вод, выпадение в осадки твёрдых загрязнителей, химические, физические, биологические процессы, которые приводят к возвращению воды в первоначальное состояние. Установка нового средозащитного оборудования на предприятиях, сбрасывающих отработанные объемы сточных вод, снижение существующих ныне объемов промышленным и бытовым способом будет способствовать активизации процессов естественного самоочищения реки.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Павлюченко И.А. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Донецкая область занимает важное место в экономическом потенциале Украины. На ее территории создана мощная техносфера, которая включает более 1100 промышленных предприятий горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, энергетики и тяжелого машиностроения, эксплуатируется около 300 месторождений полезных ископаемых. Высокая концентрация промышленного, сельскохозяйственного производства и транспортной инфраструктуры в сочетании со значительной плотностью населения создали огромную нагрузку на биосферу — наибольшую в Украине и Европе.

На территории Донецкой области, которая составляет лишь 4,4% от общей площади Украины, сосредоточена пятая часть промышленного потенциала государства, 78% которого приходится на экологически опасные производства металлургической и добывающей отраслей, производство электроэнергии и производство кокса. Предприятия именно этих отраслей промышленности оказывают наибольшее влияние на окружающую среду региона. Основными "поставщиками" отходов являются предприятия угольной промышленности, где в 2011 году образовалось 26,3 млн. тонн, или 43% областного объема, предприятия по добыче неэнергетических полезных ископаемых – 14,5 млн. тонн, или 23,6%, металлургического комплекса – 13 млн. тонн, или 21,2%, электроэнергетики – 3,7 млн. тонн, или 6,1%.

Интенсивная эксплуатация природных ресурсов в течение длительного времени привела к тому, что изменения затронули все компоненты окружающей среды Донбасса: климат, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, ландшафты, биоразнообразие.

Накопление отходов является одним из наиболее весомых факторов загрязнения окружающей среды и негативного влияния на все ее компоненты. В Донецкой области сосредоточены 31% и ежегодно образуется 28% промышленных и токсичных отходов

страны. В регионе на протяжении последних лет наблюдаются небольшая тенденции снижения объемов образования отходов и роста образования опасных отходов и увеличения их доли в общем объеме отходов.

Сложившаяся в Донецкой области экологическая ситуация является наследием 200 летнего интенсивного использования природных богатств. Для улучшения текущего состояния экосистем региона и перелома негативных тенденций, наблюдаемых в природных средах, необходимо привлечь значительные финансовые и материальные ресурсы и в корне изменить отношение общества к окружающей среде.

Угольная промышленность была и остается важнейшей базовой отраслью экономики Донецкой области и основой энергетической независимости государства, что особенно актуально в условиях подорожания импортируемого природного газа. Шахты региона обеспечивают в Украине почти половину всей угледобычи и три четверти – коксующихся углей. Наряду с этим одной из главных проблем горного производства остается образование отходов.

К твердым отходам добычи, обогащения и использования угля относятся: свежедобываемые и перегоревшие шахтные породы; отходы углеобогачительных фабрик и тепловых электростанций — золошлаки. Основными источниками получения породы на шахтах Донбасса являются: проведение выработок с подрывкой кровли, почвы (от 86 до 45 % всего объема) и по породам (6 %); восстановление и ремонт горных выработок (от 39 до 42 %); добыча высокозольных и с присечкой боковых пород углей. Только за счет проведения, восстановления и ремонта горных выработок ежегодно выдается из шахт до 50 млн. т породы. Удельный объем породы, выдаваемой из шахт Донбасса, составил более 0,4 т на 1 т угля. Углеобогачительные фабрики складировуют около 70 млн. т отходов в год.

В результате ухудшаются технико-экономические показатели, снижается эффективность деятельности как отдельного предприятия, так и отрасли в целом. Предприятия вынуждены нести значительные расходы для компенсации экономического ущерба, наносимого окружающей среде. Поэтому важно знать современное состояние и динамику изменения поступлений загрязнителей в окружающую среду, их свойства.

По результатам ранее проведенных специалистами ГРГП "Донецкгеология" была установлена возможность использования отходов угледобычи и углеобогащения в качестве сырья для строительной промышленности.

Отходы угледобычи в основном пригодны для земляных строительных работ (обратная закладка, планировка территории, насыпи), реже - как сырье для производства керамического гравия, керамических стеновых материалов, удобрения, добавки к глинистому сырью, производства кирпича, строительного щебня, керамзита, аглопорита, бутового камня, производства цемента, дренажных труб.

Отходы 35 углеобогачительных фабрик были рекомендованы для использования в различных целях: основное сырье для производства стеновых материалов, для производства аглопоритового щебня и песка, кирпича, дренажных труб, топливно-технологической добавки в глиноземное сырье, удобрения в сельском хозяйстве, профилактического заиливания.

Слабо изучена на сегодняшний день возможность их использования в топливной и коксохимической промышленности для получения коксующегося и энергетического угля.

По результатам многолетних работ установлено, что наиболее перспективными объектами в настоящее время с позиции их промышленной переработки и народно-хозяйственного значения являются шламы угольных шахт и углеобогачительных фабрик. Это является особенно актуально в настоящее время в связи с необходимостью восполнения снизившегося уровня угледобычи за счет закрытия ряда угольных шахт. На территории области расположено более 100 шламо- и илонакопителей, в которых сосредоточено более 60 млн. м³ отходов, под которые занято около 1500 га преимущественно плодородных земель. Из отмеченного объема отходы обогащения коксующихся углей составляют 40 млн. м³, или 67%.

Переработка отходов предоставляет обществу возможность «обойти» проблему их утилизации и, следовательно, за счет затрат на переработку облегчить экологические стрессы. Переработка металлических, бумажных, стеклянных, пластмассовых и органических отходов уменьшает потребности в энергии и сырье. Затраты энергии и материалов, общее загрязнение могут быть радикально снижены при условии сокращения количества отходов посредством поощрения полного использования сырья и переработки, путем превращения отходов в новую продукцию. Кроме рециклинга материальных ресурсов происходит рециклинг энергетический.

Безотходное производство включает в себя переработку отходов производства и потребление с получением товарной продукции, а также любое полезное использование отходов. Комплексная переработка сырья позволяет получать ряд ценных продуктов из каждой составной части добываемого сырья и обеспечивает в значительной степени охрану окружающей среды. В настоящее время большинство сопутствующих продуктов при добыче угля не используются в народном хозяйстве, а потому рассматриваются как отходы угольного производства. Отсюда необходимо изыскивать возможности применения их в производствах, в которых отходы служили бы исходным сырьем для получения других продуктов. Например, твердые вмещающие породы и отходы углеобогащения являются огромным источником сырья для промышленности строительных материалов. Очень перспективно использование как очищенных, так и неочищенных попутно добываемых шахтных вод на собственные производственные и другие нужды, а также в других (смежных) отраслях промышленности. Использование воды настолько разнообразно, что можно найти такие пути ее применения, где требования к чистоте невелики. Разновидностью безотходных производств являются бессточные технологические схемы с замкнутым водооборотным циклом, по которым работает большинство обогатительных фабрик.

Использование твердых бытовых отходов целесообразно как с экологической стороны, так и с экономической и социальной. Решение проблемы утилизации отходов являются важнейшими для нашего региона, так как, с одной стороны – это поможет нормализовать экологическую обстановку в регионе, а, с другой, – снизить материальные затраты на производство готовой продукции. Следуя вышесказанному можно аргументировать что технология использования отходов горнодобывающей промышленности в качестве сырья позволит снизить расход топлив, что позволит снизить себестоимость продукта.

Вывод. На основании приведенной информации о переработке отходов на горных предприятиях с экономической точки зрения можно сделать выводы, что для достижения целей необходимо:

- оценить эколого-экономическую оценку на конкретном предприятии;
- спрогнозировать степень улучшения экономического состояния предприятия;
- обосновать выбор методики;
- провести анализ проведения данных мероприятия.

Предложенные механизмы переработки отходов на угольных предприятиях позволят не только снизить негативное влияние на окружающую среду, но и улучшить экономический благополучие.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАТНОГО ОСМОСА ДЛЯ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ШАХТНЫХ ВОД ДОНБАССА

Диаковская А.Е. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

При общем недостатке воды питьевого качества в регионе значительная часть ее после покупки предприятиями расходуется неэффективно, т.е. на технические цели, подпитку систем оборотного водоснабжения и др. Предприятия заинтересованы не только в стабилизации цен за получаемую воду, но и, прежде всего, в их снижении. Последнее возможно только при проявлении в регионе альтернативных и дешевых источников воды. Таким источником могут стать сбрасываемые шахтные воды после перевода их в состояние, обусловленное требованиями потребителей.

Как известно, в общем виде решение проблемы промышленных сточных вод (в том числе шахтных) возможно различными путями:

- предотвращением ее возникновения на принципах создания безотходных производств, что является приоритетным направлением будущего. Однако внедрение таких технологий требует значительных капиталовложений. Кроме того, следует иметь в виду, что создать абсолютно безотходную технологию весьма проблематично;
- сбросом шахтных вод в водные объекты с соблюдением условия, что концентрация загрязняющих веществ в водных объектах, которая создается сточными водами, вместе с фоновой концентрацией загрязняющих веществ, не образует зон смешения с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК). Данный путь (даже при соблюдении санитарно-гигиенических требований) является нежелательным. Это объясняется как имеющим место общим постепенным ухудшением качества вод водных объектов, так и тем, что в связи с изменением фонового состава водного источника для обеспечения соблюдения требований ПДК необходимо будет так или иначе проводить очистку сбрасываемых вод;
- очисткой шахтных вод. В современных условиях в большинстве случаев этот путь пока неизбежен. Как правило, он реализуется в несколько этапов, что позволяет достигать необходимой степени очистки;
- использованием очищенных шахтных вод с целью их утилизации. Данное направление необходимо рассматривать как важное природоохранное мероприятие, так как оно, во-первых, способствует предотвращению загрязнения гидросферы, а во-вторых, уменьшает истощение природных водных ресурсов.

Шахтные воды являются попутным продуктом добычи угля. В формировании их притоков и состава определяющими являются атмосферные, геолого-структурные, гидрогеологические и гидродинамические условия, а также горнотехнологические факторы разработки месторождения.

По своей сущности шахтные воды - это минерализованные подземные воды, загрязненные дополнительно взвешенными веществами и бактериальными примесями.

По данным ПО «Укруглегеология», ГРГП «Донецкгеология», Днепропетровского отделения Украинского государственного геологоразведочного института, других геологических предприятий, а также результатов исследований, полученных в ДонНТУ и ОАО «УкрНТЭК» по территории Донецкого бассейна объем шахтных и карьерных вод с минерализацией до 1 г/л составляет ~3%; от 1 до 2г/л~15%; от 2 до 3г/л~45%; от 3 до 5г/л~33%; от 5 до 10г/л~3% и более 10г/л~1%.

В зависимости от концентрации минеральных солей (С, г/л), жесткости (Ж, мг-экв/л) и щелочности (Щ, мг-экв/л) шахтные воды разделяют на три группы (классификация

УкрНТЭК): 1 группа: С1,5-1,8; Ж<10-12; Щ=8-12. 2 группа: С=3-3,5; Ж<10-12. 3 группа: С>3,5; Ж>12.

Шахтные воды необходимо рассматривать как резерв хозяйственно-питьевого водоснабжения угольных регионов.

Использование шахтных вод для нужд хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения определяется их принадлежностью к классификационной группе по показателям качества, а также видам источника воды (действующая или закрытая шахта). Шахтные воды первой группы встречаются на востоке и северо-востоке Донецкой и юге Луганской областей в окрестности городов Харцызск, Шахтерск, Торез, Снежное, Кировское, а также красный Луч, Антрацит, Свердловск, Ровеньки и др. Физико-химические показатели вод этой группы позволяют, рассматривать их в качестве наиболее приемлемого источника восполнения ресурсов питьевой воды. Воду можно брать с любой (в том числе действующей) шахты.

Шахтные воды второй группы являются более минерализованными и распространены повсеместно по всему Донбассу. После очистки и кондиционирования они могут использоваться для технического водоснабжения предприятий вместо воды питьевого качества. Анализ их химического состава, а также требований к качеству воды, необходимой для использования в системах промышленного водоснабжения предприятий, показывает, что около 80% шахтных вод этой группы после их очистки (от взвешенных веществ) и кондиционирования (умягчение, стабилизационная обработка) могут быть использованы в качестве источника технического водоснабжения вместо воды питьевого качества. Для реализации такого подхода не требуются большие капитальные затраты, строительство дорогостоящих опреснительных станций. Предполагается, что срок окупаемости разработок не превысит одного года.

Шахтные воды третьей группы, а также воды второй группы, использование которых в силу ряда причин не представляется возможным, необходимо подвергать деминерализации. При этом в данном случае под термином «деминерализация» следует понимать такую степень очистки шахтных вод, при которой предотвращается загрязнение водных объектов вредными минеральными солями на основе тяжелых металлов. Для решения поставленной задачи имеются отработанные технологии и оборудование, однако это требует строительства относительно дорогостоящих установок переработки шахтных вод на опресненную воду и утилизируемые сухие солепродукты.

Возможность осуществления идеи максимального вовлечения шахтных вод в хозяйственное водоснабжение Донбасса подтверждается практическими пилотными примерами по некоторым шахтам региона: Центральная (г. Антрацит, Луганская область), им. Войкова ГХК «Свердловск-Антрацит», «Краснолиманская», им. М. Горького ПО «Донецкуголь» и др.

Анализ позволяет заключить, что положительное решение этой актуальной проблемы может состояться, во-первых, в результате технического совершенствования методов деминерализации, а во-вторых, в рамках комплексной переработки шахтных вод. Именно комплексная переработка является радикальным направлением возврата шахтных вод в хозяйственный оборот региона и защиты природных водных объектов от загрязнения. Она позволяет использовать кондиционированную осветленную и опресненную шахтную воду на собственные нужды шахт, орошение сельхозугодий, коммунальные нужды городов и поселков, а также позволит перерабатывать жидкие рассолы в сухие товарные солепродукты, которые можно утилизировать.

Рентабельность процесса деминерализации может быть обеспечена путем реализации в качестве товара очищенной шахтной воды, а также извлеченных из нее солепродуктов.

Окончательно выбор метода опреснения рекомендуется осуществлять в зависимости от соледержания шахтной воды, производительности опреснительной установки, количества получаемых рассолов, стоимости и расхода топлива, электроэнергии, реагентов, местных условий.

Область применения каждого метода может быть рекомендована следующим образом: опреснение шахтных вод с содержанием солей до 3,0 г/л наиболее экономично проводить с помощью метода ионного обмена; опреснение воды с концентрацией солей 3,0...8,0 г/л – обратным осмосом и электродиализом; с концентрацией 8,0...18,0 г/л – обратным осмосом; опреснение воды с солесодержанием выше 18,0...20,0 г/л – дистилляцией.

Для вод Донбасса, метод обратного осмоса применять предпочтительнее, т.к. он позволяет получить наименьшее количество концентрата по сравнению с другими методами, и следовательно, хвостовая часть переработки рассолов потребует значительно меньших капитальных и эксплуатационных затрат.

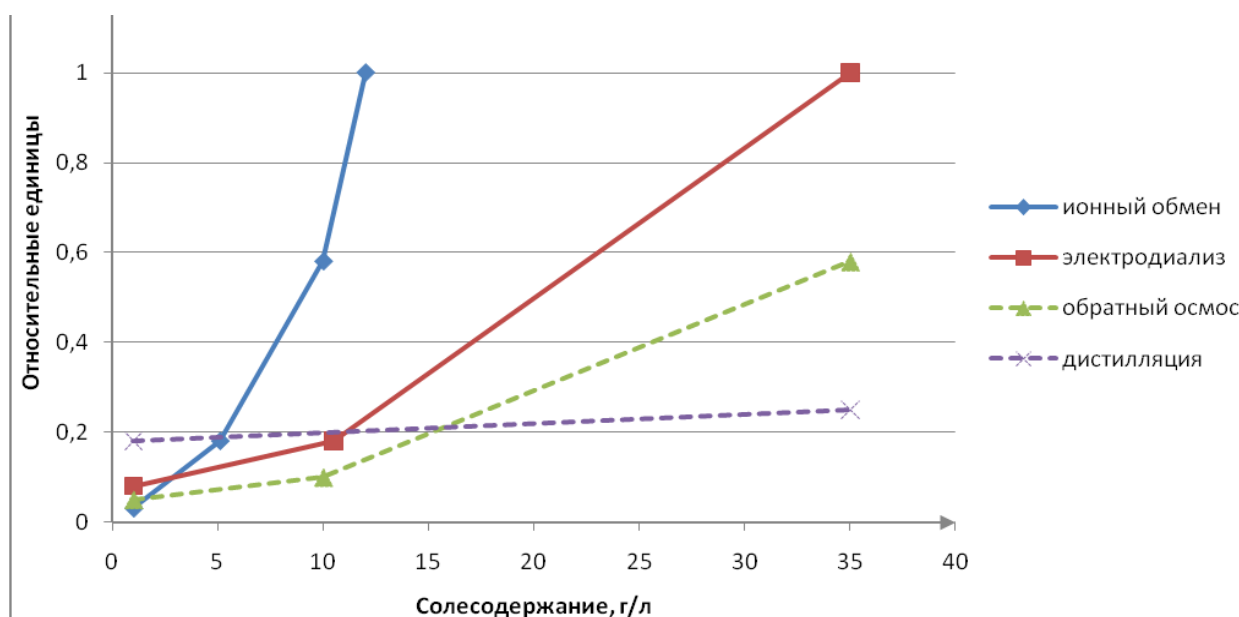


Рисунок 1 – Себестоимость опреснения шахтных вод различными способами

Опреснение воды путем обратного осмоса является перспективным решением. Внедрению этого метода уделяют внимание в США, Японии и России. В мире насчитывается более тысячи различных установок обратного осмоса производительностью от 4-378 тыс. м³/сут. В Японии построена установка производительностью 100 тыс. м³/сут. В Польше переработка шахтных вод ведется с 1975г.

В Европе обратный осмос стал одним из самых низкочастотных, универсальных и надежных методов очистки воды, который впервые позволяет уменьшить концентрацию находящихся в воде элементов на 97-99% и почти на 100% навсегда освободиться от микроорганизмов и бактерий.

В мировой практике при водоснабжении городов исходная вода, в зависимости от качества, проходит 14 ступеней очистки (как, пример в Амстердаме). Семь – девять ступеней очистки поверхностных вод уже сейчас используются в городах Европы, Америки, Азии, а для артезианских вод – четыре ступени очистки.

Промышленные сточные воды и находящиеся в них примеси разнообразны. Поэтому нет единого способа очистки вод, а выбор оптимального метода значительно усложнен. Следует различать методы механической, химической, физико-химической и биологической очистки производственных сточных вод. Их можно интенсифицировать применением электростатических и магнитных полей.

Кроме того, применение мембранной технологии на основе метода обратного осмоса имеет также целый ряд дополнительных преимуществ, которые заключаются в следующем:

- низкая энергоемкость способа, по сравнению с известными методами деминерализации, поскольку вода не претерпевает фазовых превращений (испарения или замораживания)
- высокая эффективность способа, благодаря высокой (96%) селективности мембран, особенно полиамидных, устойчивых к гидролизу в широком диапазоне рН от 4 до 11.
- полная бактерицидная обработка воды, благодаря малости диаметра пор мембран, не пропускающих бактерии.
- простота технологической схемы, легко поддающаяся автоматизации, малая площадь, занимаемая установками.
- технически простой контроль качества очищенной воды (например, по ее удаленной электропроводности).
- низкие эксплуатационные затраты.

Хотя капитальные затраты на реализацию способа обратного осмоса относительно велики, однако в перспективе имеют тенденцию к снижению благодаря действию следующих факторов.

На основании этих данных, можно сделать вывод о том, что технические вопросы проблемы деминерализации шахтных вод, решены. Вопрос заключается в том, в состоянии ли угольная промышленность экономически осуществить полномасштабную деминерализацию шахтных вод, например, в пределах Донбасского региона, т.к. это требует больших капитальных затрат.

В последние годы в Донбассе резко возросли цены на питьевую воду. Так, в настоящее время цена на 1 м³ питьевой воды, отпускаемой предприятиям вместе с канализацией составляет 9 грн/л. При среднем суточном потреблении шахтной питьевой воды в размере 500 м³, предприятию приходится затрачивать в год 1,5 млн.грн. Следует также отметить, что повышены цены на питьевую воду, отпускаемую населению. При общем недостатке воды питьевого качества в регионе значительная часть ее после покупки предприятиями расходуется последними неэффективно, т.е. на технические цели, подпитку систем оборотного водоснабжения и др.

Экономическая целесообразность использования шахтных вод после очистки и кондиционирования, по данным ОАО «УкрНТЭК» себестоимость очищенных и кондиционированных шахтных вод, как правило, будет ниже стоимости свежей технической, а тем более питьевой воды, отпускаемой в настоящее время промышленным предприятием региона; при этом срок окупаемости капитальных вложений на строительство установок и сооружений очистки и кондиционирования шахтных вод в большинстве случаев не превышает 1-2 года.

Следовательно, при сложившихся в Украине тарифах на воду различного назначения и качества производственные затраты на комплексную переработку шахтных сбросов можно не только компенсировать (в случае реализации опресненной воды и минеральных солей как продуктов потребления), но и обеспечить прибыль.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ОТКРЫТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Бирюлин П. В. (ТХВм-13)
руководители Манжос Ю.В., Галиакберова Ф.Н.
Донецкий национальный технический университет

Одним из способов повышения экономичности и экологичности буровзрывных работ является использование простейших взрывчатых веществ (ВВ) на основе аммиачной селитры. Однако, использование таких взрывчатых веществ не всегда возможно. Например, не допускается применение таких ВВ при отбойке сульфидсодержащих руд, так как возможны возгорания. Это связано с протеканием автокаталитической реакции между сернистыми соединениями и селитрой с выделением большого количества тепла.

Решением данной проблемы может быть изоляция взаимодействующих веществ. Данный способ опробован в представленной работе и заключается в том, что гранулы аммиачной селитры покрываются слоем специального состава, который предотвращает контакт между серой и селитрой.

В работе приведены предварительные результаты экспериментов, которые указывают на то, что в таких взрывчатых смесях селитра не вступает в реакцию с серой.

Известно, что все каменные угли в том или ином количестве содержат серу, находящуюся в угле в виде пиритов. Для оценки взаимодействия серы и селитры проводили следующие эксперименты.



Рисунок 1 – Схема проведения эксперимента

Смесь селитры с углем помещается в коническую колбу 1. В ходе взаимодействия селитры с серосодержащими соединениями, в колбе накапливается оксид серы, который с помощью груши 4 выталкивается и проходит через раствор NaOH колбы 3. При взаимодействии оксида серы и щелочи, pH раствора понижается. По степени уменьшения pH, судят об интенсивности образования SO_x.

Эксперименты проводили на углях с различным содержанием серы.

В ходе экспериментов были получены значения pH раствора в различные промежутки времени. Значение pH были пересчитаны в молярные концентрации щелочи в растворе.

На рис. 2 показано изменение концентрации щелочи в растворе с течением времени для различных составов селитры с марками угля.

Для смесей селитры с различными марками угля значение концентрации раствора щелочи постепенно падает с течением времени. Скорость этого падения варьируется в зависимости от используемого угля. Например, для смеси селитры с углем «Алексеевский» скорость максимальная в начале эксперимента и постепенно уменьшается с течением времени. Для смеси с маркой угля «Д-37» не удалось получить адекватных результатов,

значение кислотности раствора сильно колеблется. Полученные данные свидетельствуют о наличии химической реакции между селитрой и углем.

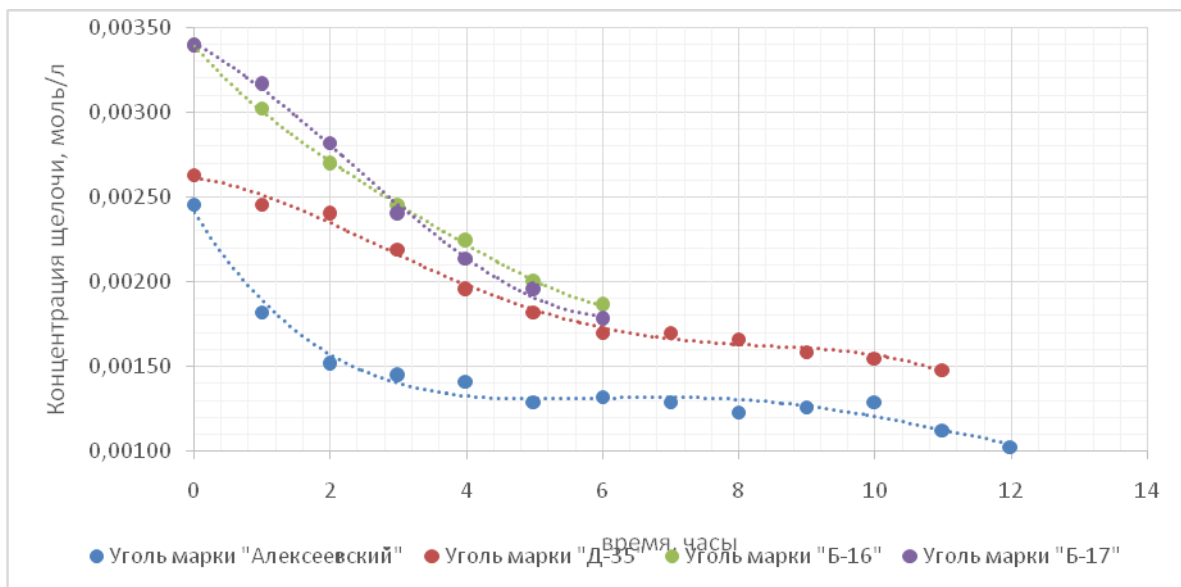


Рисунок 2 – Динамика изменения концентрации щелочи со временем для смеси аммиачной селитры и углей

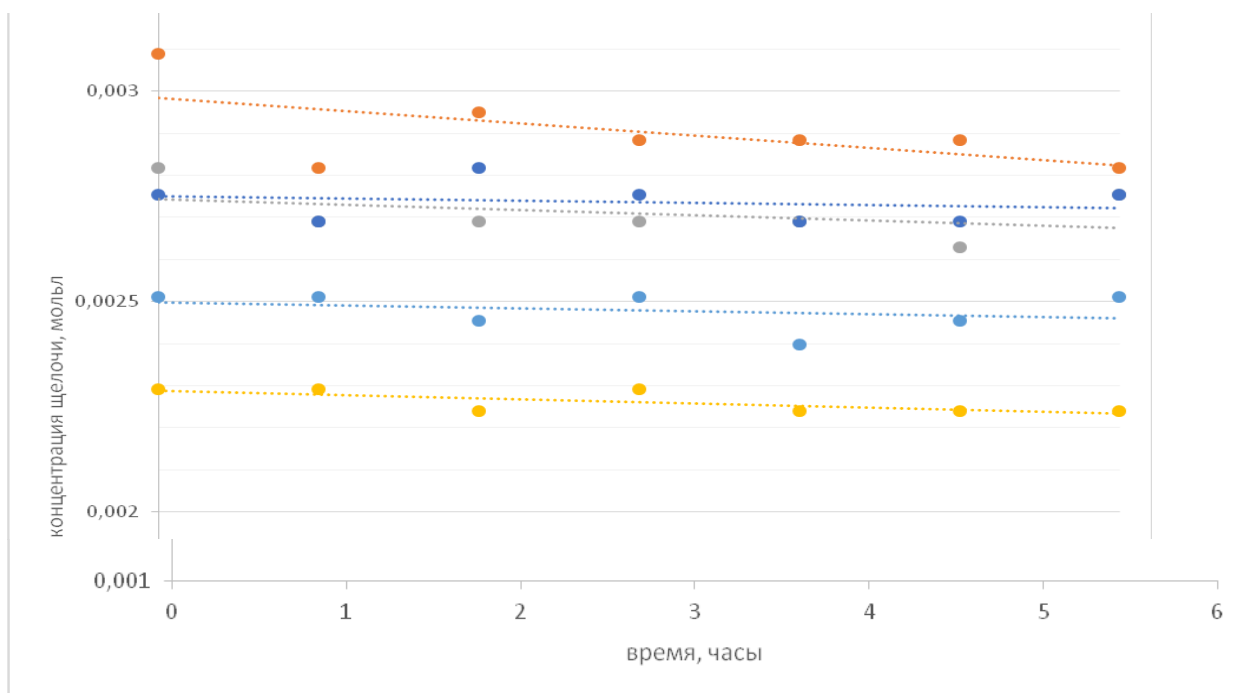


Рисунок 3 – Изменение концентрации щелочи во времени с использованием аммиачной селитры с нанесением специального состава

Для смесей на основе аммиачной селитры, гранулы которой покрыты специальным составом, щелочность раствора остается практически постоянной, что свидетельствует об отсутствии протекания реакции или о ее низкой скорости. Это служит подтверждением предположения, что защитный слой изолирует селитру от серы, предотвращая их взаимодействие.

При проведении следующего этапа работы планируется получение количественных показателей таких реакций. А также исследования водостойкости полученных составов.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШАХТНЫХ ВОД В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЫ «ЩЕГЛОВСКАЯ-ГЛУБОКАЯ» ПАТ «ШАХТОУПРАВЛЕНИЯ «ДОНБАСС»

Шрамко А.И. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Завьялова Е.Л.
Донецкий национальный технический университет

Промышленные сточные воды предприятий горнодобывающей промышленности оказывают существенное влияние на состояние природной среды. В связи с непрерывным и значительным увеличением объема продукции горного производства количество сточных вод шахт постоянно возрастает.

На шахте «Щегловская-Глубокая» ПАТ «Шахтоуправления «Донбасс» есть системы хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, бытовой канализации и водоотведения шахтных вод. На предприятии есть паспорт водного хозяйства и план водопроводных и канализационных систем.

Источником хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения являются водопроводные системы КП «Макеевский ГВК» и «Компания «Вода Донбасса».

Питьевая вода на шахте используется на хозяйственно-питьевые нужды (обеспечение работников, бани, прачечные, столовые) и на производственные нужды (подпитка оборотных систем водопотребления котельной и компрессорной).

На хозяйственные нужды шахты в 2012 году было использовано 49,1 тыс. м³ питьевой воды, что значительно ниже расчетного количества – около 72 тыс. м³ в год.

При проведении горных работ и добыче угля вскрываются водоносные горизонты, вследствие чего возникает необходимость в организации системы водоотведения с целью откачивания шахтной воды на поверхность и её очистки перед сбросом в реку Кальмиус.

Приток шахтных вод в горные выработки шахты «Щегловская-Глубокая» состоит из собственного притока, а также из водопритока закрытых шахт им. Орджоникидзе и «Червоногвардейская».

Согласно проектам закрытия этих шахт дополнительный приток в горные выработки шахты «Щегловская-Глубокая» составляет от шахты «Червоногвардейская» - 420 м³/час и от шахты им. Орджоникидзе – 280 м³/час. При этом собственный водоприток шахты «Щегловская-Глубокая» составляет около 380 м³/час.

Таблица 1 - Водопотребление и водоотведение на шахте «Щегловская-Глубокая» ПАТ «Шахтоуправления «Донбасс» (согласно госстатотчетности)

Наименование источников водопотребления и водоотведения	2009 год, тыс. м ³	2010 год, тыс. м ³	2011 год, тыс. м ³	2012 год, тыс. м ³
Забор воды:	2180,3	3776,4	5002,6	3625,5
- питьевая вода	83,2	104,5	34,7	38,8
- шахтная вода	2097,1	3671,9	4967,9	3586,7
Использовано:	192,9	222,0	146,3	135,2
- питьевая вода	83,2	104,5	34,7	38,8
- на хозяйственно-питьевые нужды	54,8	72,5	27,5	28,8
- на производственные нужды	28,4	32,0	7,2	10,0
- шахтные воды	109,7	117,5	111,6	96,4
Водоотведение:	2043,8	3611,0	4891,0	3529,1
- хозяйственно-бытовые стоки	56,4	56,6	34,7	38,8
- сточные шахтные воды	1987,4	3554,4	4856,3	3490,3

В комплекс очистных сооружений шахтных вод входят следующие сооружения:

- сооружения реагентного хозяйства;
- горизонтальный 3-х секционный отстойник;

- горизонтальный 4-х секционный отстойник;
- 2-х секционный контактный резервуар для хлорирования шахтной воды;
- хлораторная;
- трубопроводы хозяйственной, технической, хлорной воды;
- отводной коллектор шахтных вод;
- ставок-отстойник.

Проектная мощность очистных сооружений – 1200 м³/час или 10,5 млн. м³/год.

Динамика сброса сточных вод за последние годы составляет: 2009 – 4856,3 тыс. м³, 2010 – 3490,3 тыс. м³, 2011 – 3784,3 тыс. м³, 2012 – 1892,2 тыс. м³. Максимальный сброс за последние 4 года составил около 600 м³/час.

Выдаваемая из шахты вода в различной степени загрязнена взвешенными и коллоидными веществами, растворенными минеральными веществами (солями), бактериальными примесями и поэтому, как правило, не может быть использована полностью в народном хозяйстве или сброшена в поверхностные водные объекты без предварительной очистки (табл.2).

Таблица 2 - Качественная характеристика шахтных вод, сбрасываемых в реку Кальмиус за 2012 год

№ п/п	Наименование загрязняющих веществ	Выпуск	
		ПДК	Факт
1	Взвешенные вещества	20,0	14,0
2	БПК ₅	3,0	2,4
3	Хлориды	350	590
4	Сульфаты	500	697
5	Нитраты	10	6,12
6	Нитриты	0,5	0,07
7	Азот аммонийный	1,0	0,95
8	Железо	0,3	0,14
9	Нефтепродукты	0,15	0,04
10	Сухой остаток	1500	2607
11	Фенолы	0,001	-
12	ХПК	20,0	4,6
13	Фосфаты	2,0	2,55

Сброс сточных вод шахты «Щегловская-Глубокая» после осветления осуществляется в реку Кальмиус. Качественный состав речного стока формируется преимущественно шахтными водами и сточными водами предприятий. Качество воды в реке Кальмиус, как и многих рек Донбасса, характеризуется повышенным солесодержанием с преимуществом сульфатов и хлоридов. По солесодержанию вода в реке Кальмиус солоноватая, сульфатного класса.

Сброс оборотных шахтных вод шахты «Щегловская-Глубокая» в реку Кальмиус приводит к ухудшению сформированного качества воды в реке вследствие превышения в них нормативных показателей по содержанию хлоридов, сульфатов, общего солесодержания.

Усовершенствование системы очистки шахтных вод с применением современных методов на шахте «Щегловская-Глубокая» ПАТ «Шахтоуправления «Донбасс» будет способствовать улучшению качества шахтных вод. Кроме того, очистка позволит использовать шахтные воды для технических нужд близкорасположенных предприятий.

Таким образом, благодаря применению природоохранных мероприятий, ориентированных на повторное использование шахтных вод, можно снизить негативное влияние загрязняющих веществ на бассейн реки Кальмиус и предотвратить возможность возникновения неблагоприятных и чрезвычайных экологических ситуаций.

СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Каштальян Г.В. (ст. гр. ЕКМ-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

На каждом технологическом этапе, в каждом отделе коксохимического цеха (углеподготовительный цех, коксовый цех, цех улавливания химических продуктов коксования, цех сероочистки, цех ратификации сырого бензола, пекококсовый цех) работа оборудования сопровождается постоянным образованием вредных веществ. Которые организовано, либо неорганизованно попадают в атмосферу, рабочее пространство рабочего и загрязняют окружающую среду.

Так, процесс загрузки материалов в коксовую печь сопровождается следующими выбросами вредных веществ (рис. 1)

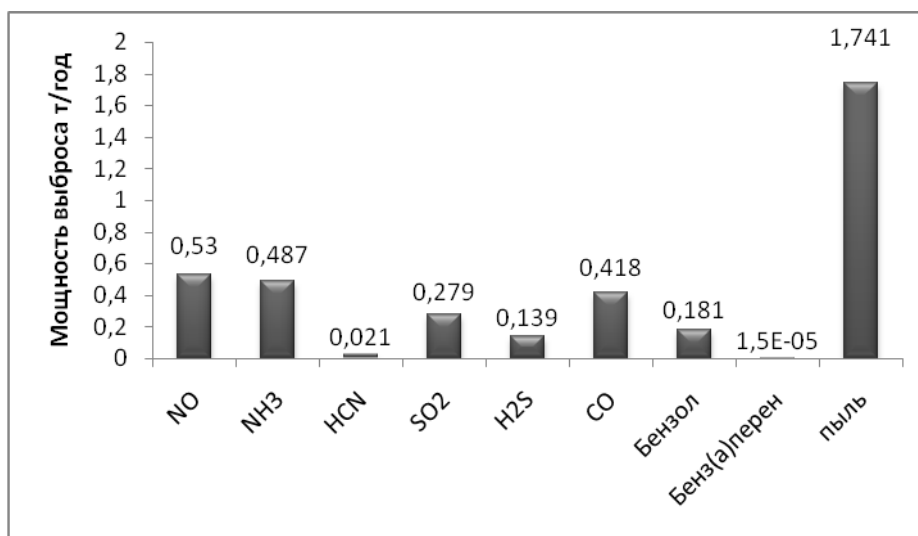


Рисунок 1 – Выбросы загрязняющих веществ при загрузки в коксовую печь

При выдачи кокса из печи в вагон в атмосферу выбрасываются следующие вещества (рис. 2)

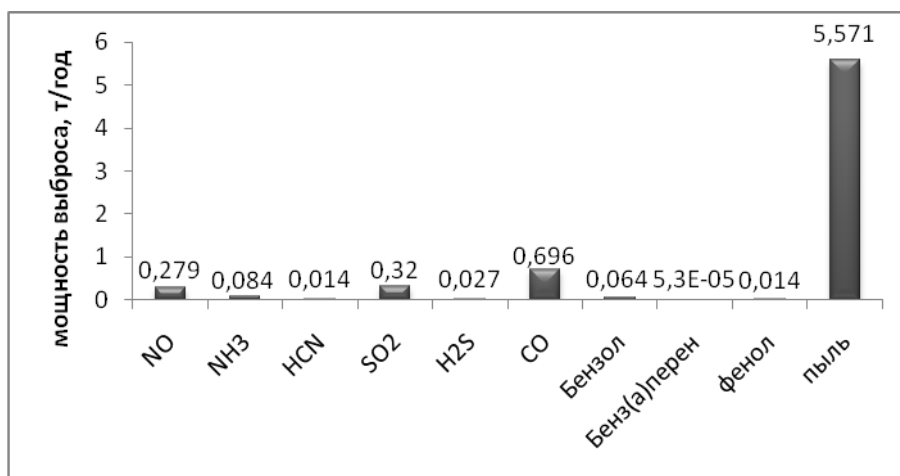


Рисунок 2 – Выбросы загрязняющих веществ при выдачи кокса из печи

При процессе коксования в печи имеют место выбросы через двери, люки, стояки (рис. 3)

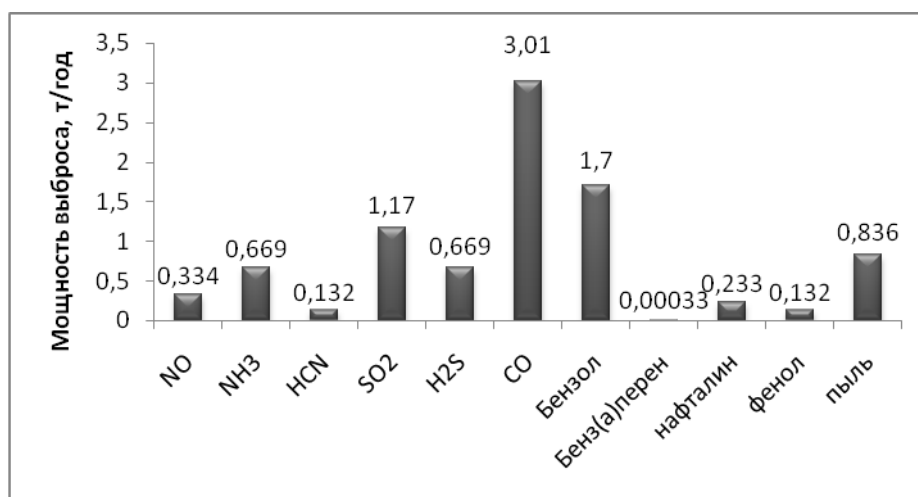


Рисунок 3 – Выбросы загрязняющих веществ в коксовых печах через двери, люки

После выгрузки из печи раскаленный кокс подвергается тушению (мокрое), которое сопровождается выбросами следующих загрязняющих веществ (рис. 4)

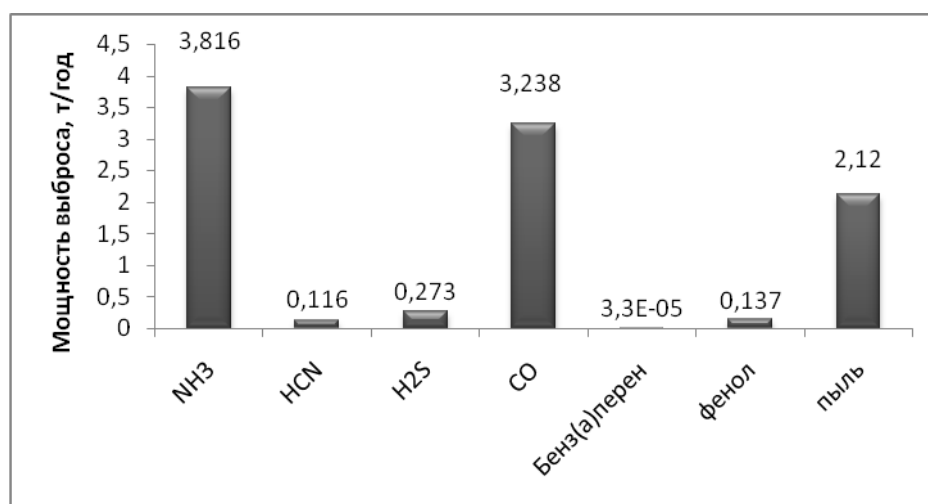


Рисунок 4 – Выбросы загрязняющих веществ при тушении кокса под тушильной башней

Как видно из приведенных диаграмм основными веществами, которые выбрасываются в ходе технологического цикла, являются: пыль, угарный газ, метан, диоксид серы, бензол. Такие объемы выбросов приведенных веществ обусловлены тем, что они являются малоопасными по сравнению с другими, например, бенз(а)переном или фенолом. Суммарный налог на выбросы для донецкого коксохимического цеха за 2011 год за выброшенные 35 тонн загрязняющих веществ, составляет 13000 грн. Такие цифры обусловлены уменьшением выбросов, которое в свою очередь является следствием не введением в цехе более совершенного очистного оборудования, а сокращением производства. Из-за снижения объема производства с 2002 года сократились выбросы в атмосферу.

В Украине налог на выброс вредных веществ значительно меньше, чем в странах Европы. Это позволяет предприятиям нашей страны выбрасывать больше веществ в атмосферу, т.е. больше и интенсивней загрязнять окружающее пространство. Следовательно, чтоб уменьшить выбросы, необходимо ужесточить законодательные требования. Но такие мероприятия могут привести к тому, что производство станет убыточным из-за несовершенства оборудования и предприятие закроется. Более приемлемый способ

уменьшения выбросов состоит в замене оборудования на более новое, которое позволяет вести процесс с меньшими выбросами в атмосферу. Снижение затрат по выбросам позволит больше производить продукции и оборудование быстрее окупится.

Примером эффективности использования новых технологий является установка сухого тушения кокса (УСТК) Авдеевского коксохимического завода.

Процесс сухого тушения кокса осуществляется по следующей схеме. Процесс тушения заключается в охлаждении раскаленного кокса инертными газами, циркулирующими в замкнутом контуре между камерой и котлом-утилизатором. Раскаленный кокс при 950 – 1050°C в специальном тушильном вагоне со съёмным кузовом и направляющими стойками подают в шахту подъемника УСТК. Из вагона через загрузочное устройство кокс разгружают в форкамеру, с которой он попадает в камеру тушения. Камера оснащена периферийными дутьевыми решетками, а форкамера, которая служит для накопления горячего кокса, имеет кольцевой отвод для циркулярных инертных газов (продуктов сгорания кокса или коксового газа). Горячий инертный газ из камеры тушения отводят в пылесадительную камеру с перегородкой, в которой происходит осаждения крупной фракции пыли. Система утилизации тепла состоит из водотрубного котла-утилизатора с водонагревателем и пароперегревателем. В котле-утилизаторе газы охлаждаются до 150 – 200°C, а в циклоне очищаются от мелкой пыли. Уловленную пыль через герметичный бункер разгружают в контейнеры и отправляют на брикетирование. Охлажденный и обеспыленный газ газодувкой подают в камеру тушения кокса. Кокс при 200 – 250°C через двойной затвор и разгрузочное устройство автоматически выгружается на коксовую рампу и по ленточному конвейеру отправляется на коксосортировку.

Схема сухого тушения кокса представлена на рис. 5. Сухое тушение кокса является ресурсосберегающей технологией, позволяющей утилизировать значительное количество тепла раскаленного кокса. С одной тонны потушенного кокса утилизируется 300-400 тыс. ккал. тепла, что позволяет получить 0,4 – 0,5 т пара высоких энергетических параметров. Кокс, потушенный сухим способом, характеризуется более высокой прочностью и меньшим трещинообразованием.

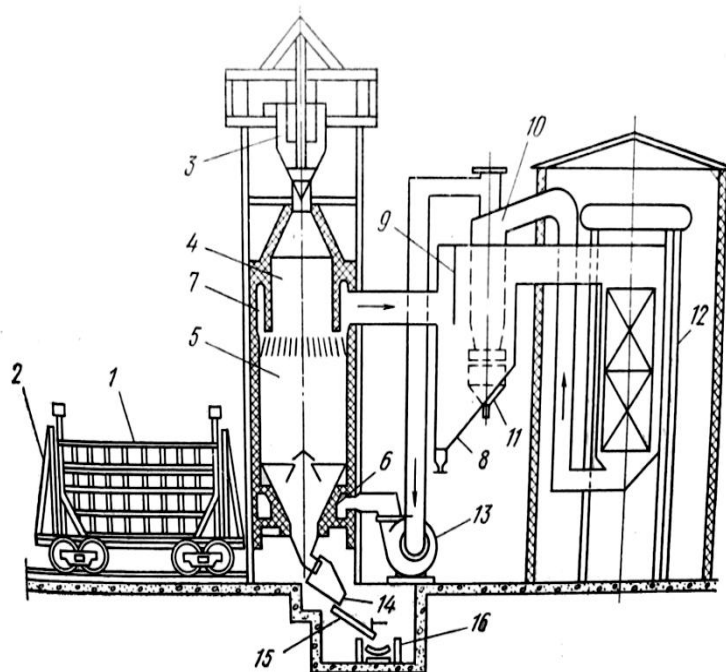


Рисунок 5 – Схема сухого тушения кокса

1 – съемный кузов; 2 – направляющие стойки; 3 – загрузочное устройство; 4 – форкамера; 5 – камера тушения; 6 – периферийные дутьевые решетки; 7 – кольцевой отвод; 8 – пылесадительная камера; 9 – перегородка; 10 – циклон; 11 – бункер; 12 – водотрубный котел-утилизатор; 13 – газодувка; 14 – разгрузочное устройство; 15 – коксовая рампа; 16 – ленточный конвейер

В процессе сухого тушения в атмосферу в значительных количествах выделяются оксид углерода и пыль кокса. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются трубы аспирационных систем и свечи сброса избыточного теплоносителя. Для уменьшения выбросов оксида углерода из свечей сброса избыточного теплоносителя УСТК предусмотрен дожиг горючих компонентов в кольцевом канале. Это позволяет снизить объемную долю СО в выбросах с 10 до 2-3 %. Однако этого недостаточно для достижения нормативной концентрации оксида углерода (250 мг/м^3).

Для предотвращения выбросов пыли при загрузке и выгрузке кокса на УСТК используют разработанную Гипрококсом систему отсосов запыленного воздуха от загрузочных и разгрузочных устройств. Запыленные газы отводятся на двухступенчатую очистку. Остаточное количество неорганизованных выбросов составляет $0,1 \text{ кг/т}$ кокса. Учитывая высокую начальную запыленность аспирационного воздуха, в качестве первой ступени очистки установлены пылевые циклоны типа ЦП-2. Эффективность очистки первой ступени – до 70 %. Установка предварительной очистки предназначена для улавливания крупной фракции пыли и смолистых веществ. В качестве второй ступени очистки используются также рукавные фильтры. Несмотря на значительно большую, чем в системе УБВК, начальную запыленность аспирационного воздуха УСТК (до 15 г/м^3), концентрация пыли в выбросах пылеочистой установки УСТК не превышает проектных показателей ($20 - 40 \text{ мг/м}^3$).

Большое значение как для сокращения выбросов, так и для продления срока службы коксовых печей придается уплотнению дверей печных камер. Основной причиной утечки газов через дверь коксовых печей является недостаточная эффективность применяемых в настоящее время уплотнений типа "железо по железу". Этот вид уплотнения, особенно на печах большого объема, высотой $> 6 \text{ м}$ с учетом форсированных режимов коксования не обеспечивает герметичности дверей вследствие температурной деформации корпусов дверей и уплотнительных элементов. Предложены различные усовершенствования, направленные на повышение газоплотности дверей. Из последних разработок в этой области следует отметить улучшение качества уплотнительных жгутов, повышение надежности их крепления, установку перед дверью внешней камеры в виде щита с охлаждающими ребрами, с помощью которого можно отсасывать газы. В соответствии с другими предложениями предлагается отвод охлаждающих газов через имеющиеся в дверях печи специальные каналы. Каналы соединены общим дымоходом, отводящим выделяющиеся газы до верха камеры.

Для отвода газов, выделяемых из дверей коксовых печей, на японских заводах, например, над каждой печью предусмотрен специальный отсасывающий зонтик, с которого газы отводятся в систему очистки. Для обеспечения большей плотности дверей фирмой "Бритиш Стнл" (Англия) разработана и внедрена на заводах "Шоттон", "Саут Бэнк" и "Оргрив" система автоматической очистки дверей струей воды из сопла под высоким давлением. В применяемых системах используется струя воды под давлением 50 МПа при расходе воды 70 л/мин . Для дверей высотой $5,2 \text{ м}$ наилучшие результаты достигаются при двух циклах подачи воды продолжительностью $34-50 \text{ с}$ каждый. Разработаны стационарная и передвижная системы очистки.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ ГАЗА В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ

Старосотникова Я.С. (ст. гр. КВН-10)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время возникла необходимость в разработке новых источников энергетических ресурсов и их технологии добычи. В последнее время всеми энергозависимыми странами активно развиваются технологии-заменители по производству возобновляемого топлива. Но ни одна имеющаяся технология производства возобновляемого топлива не может даже потенциально заменить ископаемые энергоресурсы, а развитие научных технологий на сегодняшний день не предполагает качественного скачка в разработке новых источников энергосырья. Очевидно, что самоорганизация рыночного механизма однозначно определяет появление товаров-заменителей, которые будут оказывать существенное влияние на структуру мирового энергетического рынка, но не приведут к его изменению из-за достаточно низкой эффективности потенциала всех современных возобновляемых технологий. Единственным энергоисточником, имеющим на сегодняшний день исключительные качества товара, является природный газ, поставляемый из России.

Цель: анализ и обоснования технологий добыче природного газа, выявление тенденций его развития и выявление различного рода проблем, связанные с разработкой и добычей синтетического газа.

Обеспечение энергоносителями (нефть, уголь, газ) формирует уровень независимости нового государства. Сложившаяся ситуация привела к полной зависимости от поставок газа из Российской Федерации, по ценам гораздо превышающие Европейские и которые неприемлемы промышленными предприятиями Украины. Все это приводит к росту цен на все товары. В то же время Украина располагает достаточными запасами природного газа, нефти, угля – рациональное использование которых позволило бы реализовать концепцию перехода Украины на собственные энергоресурсы. Анализ технологий применяемых при добыче природных энергоресурсов позволяет сформировать модель комплексного использования сырья (рис. 1)

Природный газ — смесь газов, образовавшаяся в осадочной оболочке земной коры (на глубине от сотен метров до нескольких километров) в результате разложения органических веществ без доступа кислорода. Природный газ также образуется в недрах земли при высоких температурах и давлениях. В земных недрах природный газ находится в газообразном состоянии — в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворенном состоянии в нефти или воде. В недрах газ находится в пустотах (порах). Они соединены между собой микроскопическими каналами-трещинами, по которым газ поступает из пор с высоким давлением в поры с более низким давлением до тех пор, пока не окажется в скважине. Скважины размещают равномерно по территории месторождения, чтобы обеспечить в процессе добычи газа равномерное падение пластового давления в залежи. Это позволяет исключить переток газа между областями месторождения и преждевременное обводнение залежи. Также природный газ может находиться в виде газогидратов, которые располагаются как под землей, так и на незначительной глубине под морским дном. По данным ПО «Южморгеология» (Россия), запасы газогидратов на Прикрымском участке Черного моря составляют около 7 трлн. куб. м. Основную часть природного газа составляет метан — до 98%. В состав природного газа могут также входить этан, пропан, бутан и неуглеводородные вещества: водород, сероводород (источник химического сырья для получения серы), углекислый газ, азот, гелий (широко применяется в криогенной технике и авиации). Попутный нефтяной газ (ПНГ), извлекаемый в процессе добычи нефти, помимо метана содержит этан, пропан, бутан и др. примеси. В зависимости от района добычи с 1 т нефти получают от 25 до 800 куб. м ПНГ. Он требует разделения на фракции на специальных газоперерабатывающих заводах,

строительство которых или не предусматривается, или запаздывает к началу добычи нефти. Поэтому на промысле ПНГ часто сжигается в факелах, а продукты его сгорания представляют собой потенциальную угрозу для человеческого организма. В мире ежегодно сгорает свыше 100 млрд. куб. м ПНГ, по объему его сжигания, согласно данным Всемирного банка, лидирует Россия — около 38 млрд. куб. м (2008 г.). На втором месте, по данным Всемирного фонда дикой природы (WWF), находится Нигерия — 26 млрд. куб. м (2009 г.).

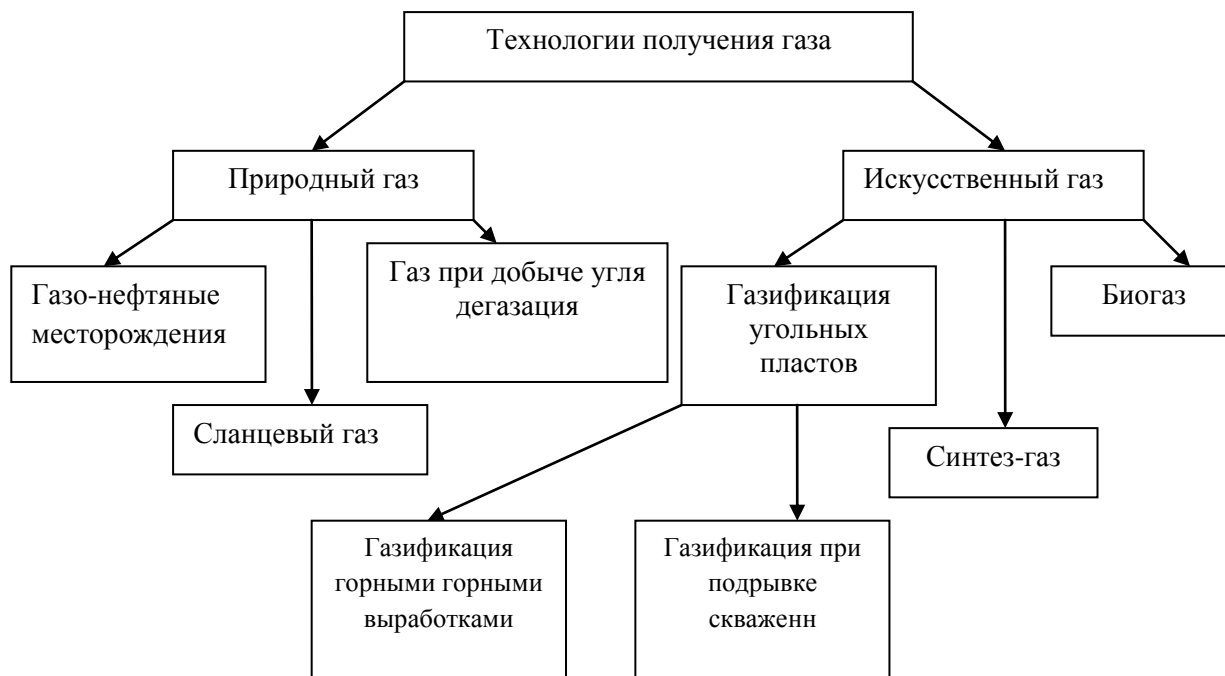


Рисунок 1 – Формирование модели комплексного решения проблемы получения газа.

Нетрадиционный газ— это промышленный термин, обозначающий природный газ: в глинистых сланцевых породах, в угольных пластах, в плотных песчаниках, глубоко залегающий, в геозонах под давлением. Для добычи природного газа бурят вертикальные, наклонно-направленные и горизонтальные скважины с помощью буровых установок (БУ).

Потенциальные ресурсы природного газа на суше в трех нефтегазоносных регионах Украины (западном, восточном и южном) составляют около 5,4 трлн. куб. м, а промышленные запасы — более 1,2 трлн. куб. м. При этом большинство месторождений страны с крупными и средними запасами находятся в фазе падающей добычи. Для сравнения: по экспертной оценке организации CEDIGAZ, на 1 января 2009 г. доказанные мировые запасы природного газа равны 189,158 трлн. куб. м, в т. ч. на шельфах морей — 75,085 трлн. куб. м, или около 40% общего количества мировых запасов, распределение которых по регионам мира. При этом общемировая добыча газа в 2009 г. составляла около 3 трлн. куб. м. Из структурных подразделений НАК «Нафтогаз Украины» добычу газа осуществляют ДК «Укргазвидобування», ОАО «Укрнафта» и ГАО «Чорноморнафтогаз», на которые приходится около 90% суммарной добычи газа в стране. Одна из основных задач НАК «Нафтогаз Украины» — обеспечение населения природным газом собственной добычи. При этом цены на газ для населения, которые установлены НКРЭ в декабре 2008 г., самые низкие из существующих в странах Европы и СНГ.

Для организации добычи в промышленных объемах нетрадиционного газа, в первую очередь сланцевого и метана угольных пластов, в Украине, на примере зарубежных стран, необходимо решить следующие основные проблемы. Во-первых, провести значительный объем геологоразведочных работ для оценки запасов. Во-вторых, сделать оценку себестоимости добычи и рентабельного объема извлекаемых запасов. В-третьих, разработать современные технологии и технические средства для добычи и переработки газа. В-

четвертых, предусмотреть льготное налогообложение для геологоразведочных и добывающих компаний. В-пятых, в несколько раз увеличить количество действующих буровых установок и насосных станций для осуществления гидроразрывов пластов. Очевидно, что ведущую роль в освоении ресурсов нетрадиционного газа должны играть предприятия НАК «Нафтогаз Украины».

Сланцевый газ. Газ, добываемый из сланца (осадочная порода — окаменелая глина), состоит преимущественно из метана. Отличительная особенность сланцевых месторождений: во-первых, твердая порода, которую тяжелее бурить; во-вторых, малый поровый объем, т. е. небольшое содержание газа на единицу объема месторождения; в-третьих, невысокая проницаемость сланцев, т. е. по этому коллектору газ по микротрещинам течет к стволу скважины с небольшой скоростью. Поэтому площадь дренирования у скважины очень маленькая, а количество запасов газа, осваиваемых одной скважиной, небольшое. Теплотворная способность сланцевого газа в два раза ниже, чем природного. Помимо того, он содержит углекислый газ, азот и сероводород. Поэтому сланцевый газ в США используется как топливо для бытовых нужд в населенных пунктах, расположенных на небольших расстояниях от мест добычи, откуда он может транспортироваться по газопроводам низкого давления. Ресурсы сланцевого газа в Государственном балансе запасов полезных ископаемых Украины не подсчитывались. Поэтому для детальной оценки их запасов необходимо провести соответствующие геологоразведочные работы. Компания Total (США) 13 апреля 2010 г. сообщила о подписании соглашения с Eurogas об оценке запасов месторождений сланцевого газа в Западной Украине. Группа компаний Shell также исследует запасы сланцевого газа в нашей стране.

Биогаз — газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. Синонимами для биогаза являются такие слова, как канализационный газ или болотный газ, газ-метан. Биогаз состоит из метана (55-85% - CH_4) и углекислого газа (15-45% - CO_2), а также могут быть следы сероводорода (0-3%). Его теплота сгорания составляет 25 МДж/м³ (что эквивалентно сгоранию 0,6 л бензина, 0,85 л спирта, 1,7 кг дров или использованию 1,4 кВт/ч). Для производства 1 кВт/ч электроэнергии требуется от 0,3 до 0,6 кубометра биогаза. Различные виды микроорганизмов метаболизируют углерод из органических субстратов в бескислородных условиях (анаэробно). Этот процесс, называемый гниением или бескислородным брожением, следует по цепи питания. В процессе брожения из биологических отходов вырабатывается биогаз. Этот газ может использоваться как обычный природный газ для технологических целей, обогрева, выработки электроэнергии. Его можно накапливать, перекачивать, использовать для заправки автомобиля.

Синтезированный газ получился при протекании сложных процессов газификации угля. Газификация угля. Процесс основан на взаимодействии угля с водяным паром: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$. Эта реакция является эндотермической, равновесие сдвигается вправо при температурах 900-1000°C. Разработаны технологические процессы, использующие парокислородное дутье, при котором наряду с упомянутой реакцией протекает экзотермическая реакция сгорания угля, обеспечивающая нужный тепловой баланс.

Конверсия метана. Реакция взаимодействия метана с водяным паром проводится в присутствии никелевых катализаторов ($\text{Ni-Al}_2\text{O}_3$) при повышенных температурах (800-900°C) и давлении: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$. В качестве сырья вместо метана может быть использовано любое углеводородное сырье.

Парциальное окисление углеводородов. Процесс заключается в неполном термическом окислении углеводородов при температурах выше 1300 °C: $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2 + 1/2n\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO} + (n + 1)\text{H}_2$. Способ применим к любому углеводородному сырью, но наиболее часто в промышленности используют высококипящую фракцию нефти - мазут.

Можно сделать следующие выводы:

1. Для значительного роста в Украине добычи газа на суше с целью повышения энергетической независимости страны в ближайшие годы необходимо увеличить объем капиталовложений в поиск и разработку нефтегазовых месторождений, что обеспечит наращивание собственных запасов углеводородов, даст возможность обновить и

- модернизировать парк бурового и нефтегазопромыслового оборудования, ввести новые мощности и интенсифицировать добычу из существующих месторождений.
2. Для развития добычи нетрадиционных газов в промышленных объемах необходимо: провести значительные геологоразведочные работы по оценке их запасов; сделать оценку себестоимости добычи и рентабельного объема извлекаемых запасов; разработать современные технологии и технические средства для добычи и переработки газа; предусмотреть льготное налогообложение для геологоразведочных и добывающих компаний; значительно увеличить количество действующих буровых установок и насосных станций для осуществления гидроразрывов пластов.
 3. Сланцевый газ относится к сильно рассеянным полезным ископаемым, а существующие технологии его извлечения не дают возможность его промышленной добычи в Украине с достаточной экономической эффективностью. Форсирование проектов добычи сланцевого газа может привести компании к крупным финансовым потерям.
 4. В мировом объеме добычи газа метан угольных пластов и сланцевый газ пока составляют менее 5%. Из-за высокой стоимости их извлечения из недр они неспособны существенно повлиять на мировые цены газа, но могут составить сильную конкуренцию природному газу на локальных рынках. Поэтому энергетические компании мира для защиты вложенных инвестиций будут вынуждены координировать свои действия с целью стабилизации цен на рынке газа на уровне, приемлемом как для продавцов, так и для покупателей.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шило Е.Е. (ст. гр. ЕГСдск-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

По данным Государственного комитета по энергосбережению, Украина ежегодно потребляет около 210 млн. т у.т. топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и относится к энергодефицитным странам. На сегодняшний день энергопотребности государства покрываются за счет собственных ресурсов приблизительно на 53%, а 75% необходимого объема природного газа и 85% сырой нефти и нефтепродуктов импортируется. Такая структура ТЭР порождает зависимость экономики Украины от стран-экспортеров нефти и газа и являет собой угрозу для ее энергетической и национальной безопасности. Исходя из государственной политики по энергосбережению, до 2015г. необходимо сократить потребление ТЭР на 108 млн. т у. т. (по сравнению с 1990 г.).

С целью реализации потенциала энергосбережения приняты Комплексная государственная программа энергосбережения Украины, Программа государственной поддержки развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и малой гидро- и теплоэнергетики и др. Эти документы должны способствовать реализации прогнозных показателей потенциала энергосбережения в 2005г. — 58,7-65,7 млн. т у.т., в 2010г. сбережения энергоносителей достигнут 77,7-93,3, в 2015г. — 108 млн. т у.т.

По итогам 9 месяцев 2007 года энергоемкость ВВП в Украине составляла 0,89 кг условного топлива на 1 долл. США. Этот показатель являлся высочайшим среди стран Европы. В частности в Польше энергоемкость ВВП составляла 0,34 кг у. т./долл. США, Венгрии – 0,30, Германии – 0,26, Великобритании – 0,23 (рис. 1).

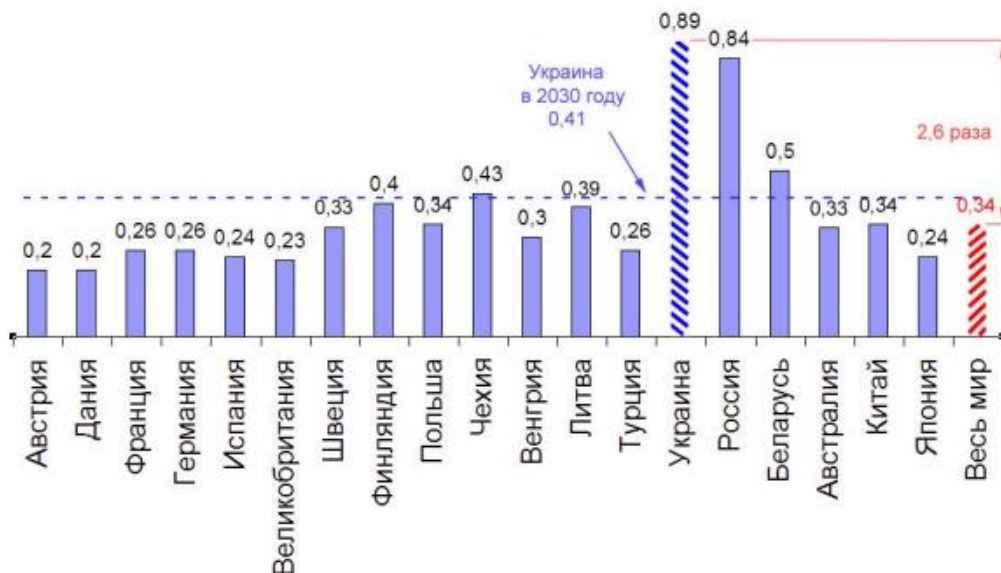


Рис. 1. Энергоемкость ВВП стран мира, кг. у. т./долл. США (ППС)

Государственной программой «Нефть и газ Украины до 2010 года» главной задачей определено максимальное обеспечение потребностей государства в ТЭР за счет их собственной добычи. В нашей стране объемы потребления природного газа (преимущественно импортированного) в 1,7 раза больше объемов потребления угля (большой частью собственной добычи) и почти в 2 раза превышают его удельный вес в мировом топливно-энергетическом балансе (ТЭБ). Сравнительный анализ структуры энергопотребления в промышленно развитых странах мира показывает, что структура ТЭБ в Украине экономически неэффективна и, более того, угрожает ее энергетической и национальной безопасности. Неподготовленность промышленности к выпуску энергосберегающего оборудования, технических средств, необходимых для обеспечения рационального и экономного расходования ТЭР, является серьезной причиной, сдерживающей повышение энергетической эффективности экономики Украины. Отсюда следует неотложная потребность в завершении разработки энергетической стратегии.

Для обеспечения использования потенциала энергосбережения необходимы усовершенствование нормативно-правовой базы и государственной политики в сфере энергосбережения, которая бы побудила энергопотребителей к надлежащему учету экономного использования ТЭР; государственная поддержка разработок новых энергосберегающих технологий и оборудования; внедрение энергосберегающих технологий; использование альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Основа успешной реализации государственной политики энергосбережения — обеспечение финансирования энергосберегающих проектов, которое может осуществляться за счет собственных средств предприятий, государственных инвестиций, а также привлеченных капиталов.

Однако, отсутствие авторитетных энергосберегающих компаний, обеспечивающих надежный проектный менеджмент, гарантирующих инвестору величину будущей экономии и сроки возврата инвестиций, является главным препятствием для привлечения инвестиций. Подобных структур в Украине практически нет, их нет и в составе существующих финансово-промышленных групп. Тем не менее, созданы сотни мелких компаний, ведущих ожесточенную конкурентную борьбу на развивающемся рынке услуг по энергоэффективности.

Принцип самоинвестирования энергосберегательных проектов в настоящее время остается ведущим и нерешенным вопросом. Вместо увеличения финансирования энергосберегающих проектов из фактически получаемой экономии, они вяло финансируются

по остаточному принципу из бюджетов различных уровней — от предприятия до государства.

Неподготовленность промышленности к выпуску необходимого энергосберегающего оборудования и технических средств является серьезной причиной, сдерживающей повышение энергетической эффективности экономики Украины

С переходом на рыночную экономику, возникли серьезные проблемы бюджетного финансирования социальной сферы, в связи с чем становится актуальной реализация конкретных самоинвестируемых энергосберегающих проектов, для внедрения которых создаются специальные фонды. Их основное предназначение — экономное использование государственных средств на оплату коммунальных услуг в социальной сфере.

Очевидно, что необходимы специализированные (энергосервисные) компании по управлению реализацией энергосберегающих проектов, поскольку на предприятиях и организациях не существует структурных подразделений, обеспечивающих выполнение технических и организационных мероприятий, ведущих к сбережению ресурсов.

Эффективное управление энергосберегающими проектами предполагает необходимость их структуризации (классификации), чтобы в дальнейшем можно было устанавливать общие закономерности развития данных проектов, их различия и механизмы реализации. При классификации энергосберегающих мероприятий обнаруживается, что их осуществление возможно практически в любой области человеческой деятельности, так как любая деятельность связана с потреблением или преобразованием энергии. Часто в литературе встречаются попытки систематизации энергосберегающих проектов по отраслевому признаку (т.е. проекты, осуществляемые в энергетике, черной металлургии и т.п.). Недостаток такой классификации — необходимость дополнительного введения межотраслевых проектов (например, установка приборов учета должна производиться на предприятиях каждой отрасли и в коммунально-бытовом секторе).

Классификация энергосберегающих проектов - это попытка систематизировать технические мероприятия и проекты по стадиям процесса производства и потребления энергии, а организационные мероприятия, ведущие к сбережению энергоресурсов, по масштабу воздействия.

Примеры организационных мероприятий:

- на уровне страны:
 - организация деятельности по экономии энергоресурсов в масштабах страны в целом (например, создание энергетической комиссии и региональных агентств по энергосбережению);
 - обсуждение и принятие законов в области энергосбережения;
- на уровне региона (области) и города:
 - соответствующие законодательные акты, стимулирующие участие в энергосберегающих проектах как производителей и потребителей энергии, так и потенциальных инвесторов;
 - реорганизация структуры и функции областной энергетической комиссии;
 - разработка и принятие нормативов энергопотребления для новых и реконструируемых зданий;
 - организация обучения работников энергохозяйства всех уровней основам энергоаудита и энергоменеджмента и др.;
- на уровне предприятия:
 - организация и проведение энергетического аудита, а также постановка регулярного энергетического менеджмента с учетом зарубежного опыта;
 - реорганизация (при необходимости) энергетической службы предприятия в целях повышения эффективности ее функционирования.

Как правило, организационные мероприятия по энергосбережению не требуют значительных капиталовложений и являются более экономически эффективными, чем технические мероприятия, при осуществлении которых часто необходимо затрачивать

крупные денежные и трудовые ресурсы. Также затраты времени на проведение организационных мероприятий по энергосбережению чаще всего меньше, чем срок осуществления технического проекта (модернизации, реконструкции или сооружения новой установки).

Любая классификация реальных объектов, в том числе и энергосберегающих, достаточно условна, так как при реализации практически любого проекта в области энергосбережения приходится решать массу вопросов как технического, так и организационного плана. Например, проекты установки автономных источников энергоснабжения на промышленных предприятиях в силу повышенной капиталоемкости можно отнести к техническим проектам, хотя в процессе их осуществления, безусловно, будет необходима масса организационных изменений как во внутренней, так и во внешней среде предприятия (например, в организационной структуре отдела главного энергетика, в договорных взаимоотношениях с поставщиками сырья и потребителями). Коренным образом изменяется рыночная позиция такого предприятия, так как из покупателя энергии оно превращается в производителя, а зачастую и в поставщика энергии, диверсифицируя таким образом свою продукцию и увеличивая объем сбыта.

Энергосберегающие проекты обычно реализуются на уже существующих предприятиях, в этом случае необходимо по возможности органично «вписать» проект в организационную и производственную структуры предприятия, добиться поддержки руководства в осуществлении энергосберегающих мероприятий, предусмотреть обучение персонала и убедить его в необходимости и важности проекта. При подготовке бизнес-плана или технико-экономического обоснования при осуществлении проекта на существующем предприятии понадобится подробная информация, характеризующая его производственный потенциал, кадровое обеспечение и финансовое состояние.

Значительное количество энергии может быть сэкономлено за счет осуществления так называемых «беззатратных» организационных проектов и мероприятий, связанных с улучшением эксплуатации оборудования, изменением организационной структуры предприятия, сокращением штатов, наведением элементарного порядка.

Большинство энергосберегающих проектов на стадии производства энергии напрямую связано с улучшением экологической обстановки. Поэтому при оценке таких проектов часто предлагается учитывать некоммерческую эффективность (иногда не в стоимостных, а в натуральных показателях, например уменьшение выбросов оксидов азота и серы, в т/год и т.п.).

Энергосберегающие проекты кроме низких затрат характеризуются достаточно небольшим периодом их освоения и быстротой окупаемости по сравнению с традиционным строительством новых энергетических объектов: энергосберегающие проекты в среднем в 5 раз менее капиталоемки и имеют в 4-5 раз меньшие сроки освоения, чем проекты строительства новых энергоустановок той же мощности. Поэтому при альтернативе - расширение действующих мощностей или энергосбережение - производители будут выбирать последний вариант, характеризующийся более низкими затратами и меньшими сроками осуществления, при условии включения затрат на энергосбережение в тарифы или при наличии других льгот.

Осуществление энергосберегающих мероприятий, в отличие от многих других инвестиционных проектов, имеет результатом не дополнительную выручку, а экономию, величину которой рассчитать часто бывает нелегко. Неоднозначность понятия «экономию» является причиной неосуществления, казалось бы, успешных проектов.

Реализация энергосберегающих проектов обычно сопряжена с рядом трудностей, часть которых характерна для любых инвестиционных проектов и связана с общим инвестиционным климатом, а часть - только с энергосберегающими проектами из-за технологических особенностей процесса производства и передачи энергии. Среди трудностей общего плана можно выделить:

- несовершенство нормативно-правовой базы по привлечению инвестиций в энергосбережение и по стимулированию участников энергосберегающих мероприятий;

- трудности преодоления традиционного менталитета многих руководителей промышленных предприятий, сохранившегося со времен централизованной экономики, нехватка знаний в области финансового планирования и оценки эффективности производства, в том числе и с точки зрения его энергоемкости. Управленческие решения, построенные на современных концепциях эффективности, направленные на улучшение эксплуатации оборудования и укрепления трудовой дисциплины, могут привести к сбережению энергии при незначительных капитальных затратах и даже без них;
- неплатежи как массовое явление в совокупности с несовершенным законодательством о банкротстве позволяют даже в условиях заметного роста цен на топливо и энергию не заниматься энергосбережением, так как натуральная форма взаимозачетов не позволяет работать рыночным механизмам воздействия на объем потребляемой энергии;
- незаинтересованность зарубежных партнеров в инвестировании средств в энергосберегающие проекты из-за отсутствия гарантий и механизма возврата средств.
Специфические сложности реализации энергосберегающих проектов:
- неразвитость отечественного рынка энергосберегающих технологий, приводящая к необходимости приобретения дорогостоящего импортного оборудования, что, естественно, уменьшает эффективность проектов;
- недостаточная экономическая заинтересованность руководителей энергопотребляющих предприятий в обновлении устаревших энергоемких технологий, которое требует значительных инвестиций. Предприятия, находящиеся в сложном финансовом положении, не имеют средств для проведения энергосберегающих мероприятий, а финансовые институты неохотно предоставляют кредиты таким предприятиям в первую очередь потому, что они не могут доказать свою финансовую состоятельность;
- низкая заинтересованность в энергосбережении (в частности, экономии топлива) руководителей энергопроизводящих предприятий. Ценообразование в крупных энергосберегающих организациях до сих пор основано на методе «издержки плюс» и не стимулирует сокращение топливных затрат. Производители энергии мало заинтересованы в проведении энергосберегающих мероприятий как на собственных объектах, так и у потребителей;
- при транспортировке теплоэнергии затруднено обнаружение утечек из-за отсутствия измерительных приборов во всех звеньях системы;
- незаинтересованность в сбережении теплоэнергии и воды коммунально-бытовых потребителей, так как расходы на отопление и водоснабжение жилого сектора соответственно вычисляются из расчета проектных затрат энергии на 1 м² общей площади жилья и количество жильцов (вместо того чтобы основываться на реальном потреблении) и включаются в квартирную плату. При таком механизме жильцы не только не заинтересованы в экономии потребления, но и не в состоянии это делать, так как батареи в квартирах не снабжены регуляторами;
- нет четко разработанной системы материальной и личной заинтересованности в установке оборудования для регулирования температуры в квартирах и домах;
- расходы на отопление и освещение в бюджете отдельной семьи пока невелики, что связано, с сохранением системы льготных тарифов и дотаций населению, относительно низкой оснащенностью жителей различными бытовыми электроприборами.

Как показывает практика зарубежных энергокомпаний, энергосбережение у потребителей может выступать как самостоятельный высокодоходный бизнес, приносящий реальную прибыль и производителям, и потребителям энергии. Для реализации проектов проведения энергосберегающих мероприятий у потребителей необходим четкий порядок, регламентирующий включение затрат на энергосбережение в себестоимость продукции и стимулирующий сокращение энергетических (в том числе топливных) затрат как у потребителей, так и у производителей энергии.

При внедрении энергосберегающих проектов необходимо учитывать своеобразие сложившейся ситуации на рынке энергии. Так, при реализации проектов установки систем автономного энергоснабжения предприятиям становится действительно выгодно отказываться от услуг централизованного энергоснабжения (особенно это касается теплоснабжения). Объективной основой для реализации таких проектов являются следующие недостатки существующей системы централизованного теплоснабжения:

- меньшая надежность по сравнению с автономным теплоснабжением: при авариях централизованных теплосетей без теплоэнергии может остаться значительно большее количество потребителей, чем при аварии автономной котельной;
- большая протяженность централизованных тепловых сетей ведет к существенным тепловым потерям при передаче тепла и к потерям с утечками, что приводит к удорожанию тепловой энергии;
- сложившаяся в настоящее время ситуация неравномерного распределения тарифов между различными категориями потребителей приводит к завышенным тарифам для ряда промышленных потребителей.

Основа успешной реализации государственной политики энергосбережения — обеспечение финансирования энергосберегающих проектов за счет собственных средств предприятий, государственных инвестиций, а также привлеченных капиталов.

Однако большинство средних компаний не могут позволить себе реализацию энергосберегающих проектов ни за счет собственных финансов, поскольку многие из них ощущают серьезный недостаток оборотных средств, ни за счет кредитов, по причине слишком высокой их стоимости для подобных проектов. Выходом из сложившейся ситуации может стать предоставление предприятиям дешевых прямых кредитов под реализацию данных проектов. В вопросах энергосбережения и повышения энергоэффективности важно организовать четкое взаимодействие с бизнес-сообществом, а также задействовать человеческий фактор, обеспечив информационную и образовательную поддержку мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов на международном, общеукраинском, региональном и муниципальном уровнях.

СИНТЕЗ ГЛОБУЛЯРНЫХ МЕДЬ-УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР С ГРАФЕНОВОЙ ОБОЛОЧКОЙ

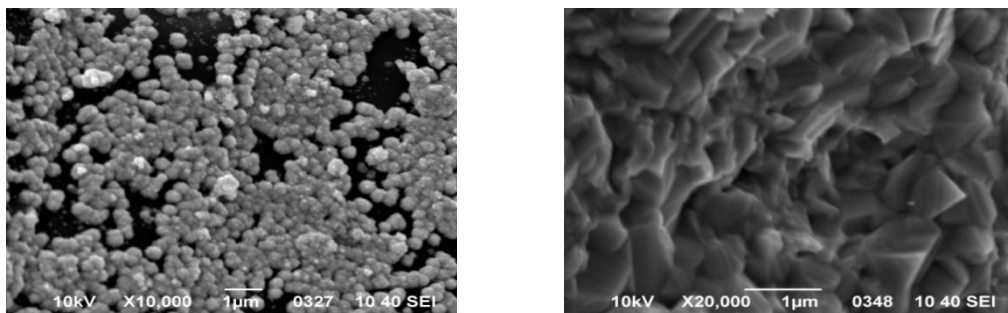
Боровик А.Д. (ст. гр. ТХВм-12)
руководитель Праздникова Т.Н.
Донецкий национальный технический университет
Кочканян Р.О.

Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко

В металлоуглеродных соединениях, которые получают методами растровой и просвечивающей электронной микроскопии установлено наличие глобулярных образований субмикронного диапазона (12-370 нм), являющихся агрегатами малых частиц диаметром ~ 6,5-7,0 нм с полостью в центре ($R \sim 5,9 \text{ \AA}$).

При изменении порядка смешивания растворов соли и восстановителя происходит образование игольчатой структуры за счет увеличения в ней доли Cu_2O . Этот эффект, возможно, связан с изменением характера координации оксида меди по сравнению с медью,

и образованием линейных дефектов в плоскости графена. На рисунке 1 (а,б) показано, что при температуре 400 °С в среде аргона изменение формы глобулярных образований



а - Электронная микрофотография сферических кластеров графит-медь

б - Характер изменения формы медь-углеродных наночастиц при температуре 400 °С в среде аргона

Рисунок 1 – Сканирующая электронная микроскопия медь-углеродных наноглобулярных частиц

При взаимодействии кластеров меди со слоистым соединением графит-FeCl₃ наблюдается отслоение части графеновых слоев, восстановление FeCl₃. Кластеры графенов с медью образуют кубооктаэдры, представленные на рис. 2.

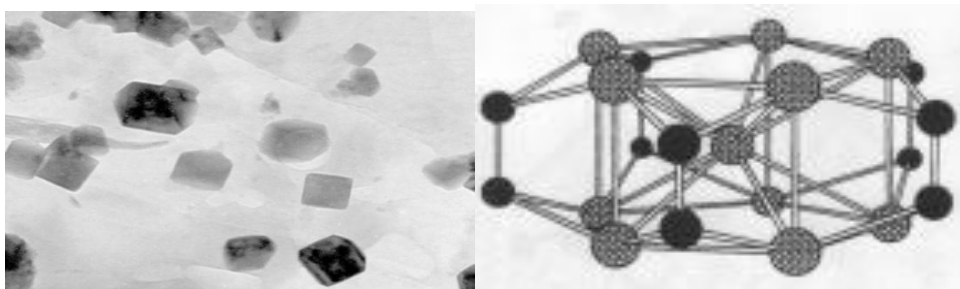


Рисунок 2 – Микрофотография (слева) кубооктаэдров, полученных при взаимодействии кластеров меди с ССГ- FeCl₃. Справа рисунок кубооктаэдра из этиленовых фрагментов (черные шарики – углерод, серые – медь).

Соотношение геометрических размеров кубооктаэдров однотипно с кубооктаэдрами, полученными при координации меди с этиленом при высокой температуре. Интеркалированные в слоях ССГ атомы хлорида железа восстанавливаются и не принимают участия в образовании наночастиц. Они формируют целостную плоскость не претерпевающую изгиба, которая блокирует дальнейший отрыв графенов от кристаллита. Данные энерго-дисперсионного анализа продуктов взаимодействия ССГ с FeCl₃ приведены на рис. 3 и в табл. 1.

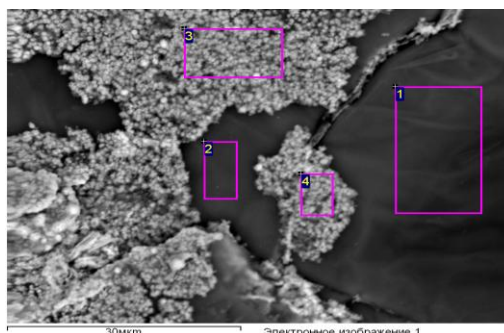


Рисунок 3 – Микрофотография продуктов взаимодействия ССГ с FeCl₃ с кластерами меди

На рисунке темный участок 1 имеет брутто-формулу $C_{17}Cl_4Cu_{1,8}Fe_{14}O$, а в участке 2 содержание атомов – $C_{5,3}Cl_2Cu_7Fe_{43}O$. В первом случае соотношение атомов железа к атомам хлора составляет 3,25, а во втором – 21.

Таблица 1 – Данные энерго-дисперсионного анализа продуктов взаимодействия ССГ с $FeCl_3$

Спектр	В стат.	C	O	Cl	Fe	Cu	Итог
1	Да	16.10	1.25	12.01	61.79	8.84	100.00
2	Да	2.10	0.54	2.44	80.17	14.75	100.00
3	Да	3.49	1.63	0.97	21.73	72.18	100.00
4	Да	1.72	0.51	1.09	18.76	77.91	100.00
Среднее		5.85	0.98	4.13	45.61	43.42	100.00

Наблюдаемые медь-графеновые глобулярные агрегаты являются фрактальными кластерами, для которых масса и радиус частиц связаны выражением: $m(R) \sim (R^D)$, где D – фрактальная размерность объекта (для сплошного твердого тела $D=3$; для фрактальных кластеров $D = 1,7 - 2,5$) [2]. Согласно данным рентгеновского микроанализа среднее содержание меди в глобулах медненного графита составляет 89 %, углерода – 4 %, кислорода – 6 %. Аддитивная величина плотности медь-углеродных глобул составляет $\sim 7,54 \text{ г/см}^3$. Такой состав соответствует формированию на поверхности графена трех слоев ГЦК ячеек меди. Количество атомов углерода, которые покрывает элементарная ГЦК ячейка меди ($a = 3,61 \text{ \AA}$, $S = 13 \text{ \AA}^2$) соответствует пиреновому фрагменту, содержащему 16 атомов углерода, а с учетом координационного числа углерода в гексагональной углеродной сетке равного трем, оно составляет $5\frac{1}{2}$ атомов С на ячейку Cu. Мы допустили, что структура глобулярных частиц может быть представлена радиально чередующимися слоями из графена и меди, как это показано на рис.3, а оболочку частицы составляют графеновый слой с расположенными на нем слоями меди. Такая структура соответствует элементарной ячейке равной $13,4 \text{ \AA}$, которая описывает все наблюдаемые рефлексы в рентгенограммах медь-углеродного материала. Это согласуется с расположением кластеров меди над графеновым слоем, как показано на рис. 4.

На один графеновый слой приходится три ГЦК-слоя меди, что соответствует размеру ГЦК-решетки фазы графен-медь, составляющей $13,4 \text{ \AA}$ и вычисленный размер радиуса кривизны графена ($19,3 \text{ \AA}$), рассчитанный диаметр глобул может составлять $\sim 6,5 \text{ нм}$, что хорошо совпадает с размерами частиц, наблюдаемых в просвечивающей электронной микроскопии ($6,5-6,9 \text{ нм}$). В табл. 2 представлены данные рентгено-фазового анализа ССГ графит-медь. В рентгенограмме медненного графита наблюдается как фаза графита, так и фаза графен-медь.

Глобулярные образования (субъединицы) фактически представляют собой клубок, который можно «развернуть» деметаллизацией путем нагревания образца в расплаве гидроксида калия. Распад клубка идет в два этапа: на первом растворяется оксид меди (Cu_2O), на втором – происходит выделение металлической меди. Оксид меди в дальнейшем удаляется соляной кислотой, а медь – обработкой азотной кислотой. Промытый и высушенный деметаллизированный графит соответствует по результатам электронной и рентгеновской дифракции исходному графиту, т.е. в процессе формирования глобул при металлизации графита не происходит деструкция графеновых плоскостей.

Таким образом, отслоение и изгиб графенового слоя обусловлен не топологическими дефектами, связанными с разрывом С-С-связи и образованием меньших или больших циклов, а определяется трансформацией части углеродных атомов из sp^2 - в sp^3 -гибридное состояние. Только в этом случае при деметаллизации восстанавливается плоская гексагональная структура графена, формирующая графитовый кристаллит.

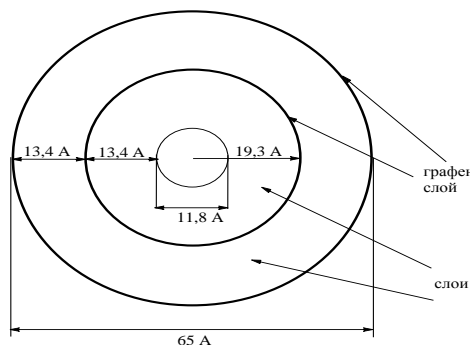


Рисунок 3 – Схематическое строение медь-углеродной глобулы

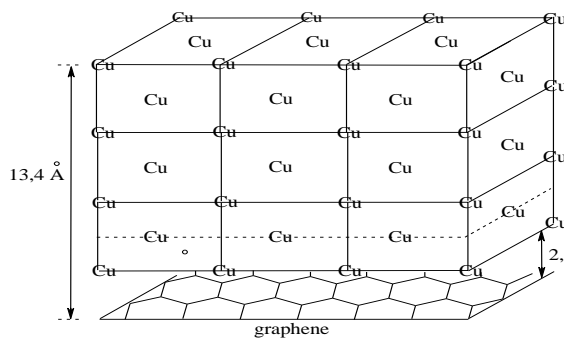


Рисунок 4 – Расположение кластеров меди над графеновым слоем

Таблица 2 – Данные рентгено-фазового анализа ССГ графит-медь

$2\theta, ^\circ$	$d, \text{Å}$	hkl	Теорет. $d, \text{Å}$ ($a = 13,4 \text{Å}$)
12,26	7,21	111	7,74
18,50	4,80	220	4,73
23,88	3,72	222	3,86
24,88	3,58	321	3,58
26,57	3,36	400	3,35
36,46	2,46	432	2,48
38,13	2,36	440	2,36
44,38	2,12	620	2,12
45,00	2,01	622	2,02
49,00	1,86	640	1,86
50,38	1,80	642	1,79
54,63	1,62	644	1,62
59,88	1,54	662	1,54
61,38	1,51	840	1,50

Возникает вопрос: «Каким образом формируется радиальная структура клубка, с чередующимися слоями меди и углерода, когда каждый последующий слой с большим радиусом должен вовлекать различное количество графеновых плоскостей, имеющих небольшие линейные размеры?» Это противоречие устраняется при рассмотрении челночного механизма последовательной скрутки графеновых слоев в кристаллите при осаждении на него кластеров меди. Скрутка первого слоя формирует клубок, при этом оголяется поверхность второго углеродного слоя. При его дальнейшем взаимодействии с кластерами меди происходит скрутка второго слоя за счет движения клубка в обратном направлении. Такие последовательные акты челночного движения клубка «вправо – влево» приводят к последовательному отторжению графенов от графитового кристаллита и формированию радиальной структуры. Однако челночный механизм формирования глобулярных структур не может объяснить наблюдаемой широкой дисперсии размеров частиц от 6,5 до 560 нм. Мы пришли к выводу, что наиболее приемлемым может быть механизм, связанный с отторжением графенов от графитового кристаллита при взаимодействии его с кластерами меди, скрутки медь-графеновых слоев в глобулярные структуры, которые в последующем могут агрегироваться в частицы различных размеров. Мы не исключали, что эта агрегация может иметь общее с агрегацией атомной. Такой процесс наблюдается при агрегации атомов металлов и при формировании лигандных кластеров металлов.

Известно, что многие кластеры металлов – это многоядерные комплексные соединения, в основе молекулярной структуры которых лежит окруженный лигандами остов (ячейка из атомов металлов). Число атомов в остове должно быть больше двух, и они должны быть связаны между собой. Единичные изолированные кластеры и их свойства можно сравнить с отдельными атомами. Число атомов металлов, формирующих каркас может варьироваться от нескольких единиц до сотен и даже тысяч. Формирование ядра молекулярного кластера происходит в соответствии с концепцией плотной упаковки атомов металлов. Число атомов металла в плотноупакованном ядре, построенном в виде правильного 12-вершинного многогранника (кубооктаэдра, икосаэдра или антикубооктаэдра), вычисляются по формуле:

$$N = (10n^3 + 15n^2 + 11n + 3)/3, \quad (1)$$

где n – число слоев вокруг центрального атома.

Таким образом, минимальное плотноупакованное ядро содержит 13 атомов: 1 – центральный и 12 атомов из первого слоя. В результате получается набор «магических» чисел с $N = 13; 55; 147; 309; 561; 923$ и т.д., соответствующих наиболее стабильным ядрам металлических кластеров. Например, известны однослойные кластеры $Au_{13}L_n$; $Rh_{13}L_n$ с икосаэдрическим и кубооктаэдрическим ядрами, соответственно; 55-атомные (двухслойные) кластеры с кубооктаэдрическими ядрами – $Au_{55}L_n$; $Rh_{55}L_n$; $Pt_{55}L_n$; $Ru_{55}L_n$; 309-атомный четырехслойный кластер $Pt_{309}L_n$ – кубооктаэдр; 561-атомный пятислойный кластер $Pd_{561}L_n$ – с икосаэдрическим ядром; 1415-атомный семислойный кластер $Pd_{1415}L_n$ и т.д.

Линейная зависимость позволяет допустить, что частицы с диаметром 55 нм – это двухслойный кластер с кубооктаэдрическим ядром. Такие частицы наблюдаются на микрофотографиях, полученных методом просвечивающей электронной микроскопии и представлены на рис. 5.

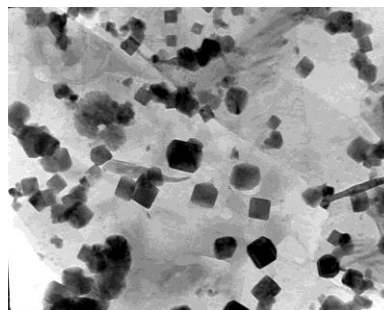
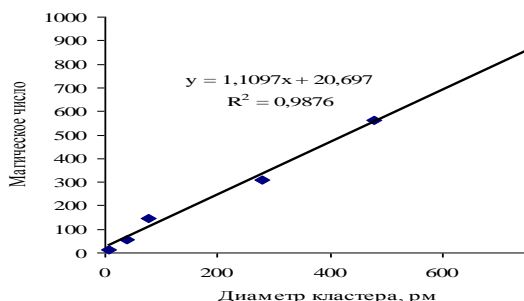


Рисунок 5 – Корреляция размеров наночастиц с геометрическими «магическими» числами атомов металлов. Электронная микроскопия: кубооктаэдрические кристаллы меднённого графита (x30000)

Удивительным оказалось, что средний диаметр наименьших частиц, наблюдаемых в просвечивающей электронной микроскопии, равен 6,9 нм. В соответствии с корреляцией с лигандными кластерами металлов, приведенной на рис. 6, эта частица должна включать 13 глобулярных субчастиц, агрегация которых по принципу плотнейшей атомной упаковки формирует пространственную структуру икосаэдра. Частица с диаметром 6,9 нм и радиусом 3,45 нм имеет объем $809741,8 \text{ \AA}^3$. Тринадцатая часть этого объема соответствует субчастице с объемом 62941 \AA^3 , из которого вычислен диаметр, радиус субчастицы и определен ее объем равный $6294,093 \text{ \AA}^3$. Мы допустили, что такая субчастица формируется при свертывании плоскости графена, имеющей линейный размер $91,02 \text{ \AA}$, в нанотрубку. Но так как нанотрубка не цельная, то линейный размер графена увеличен на сумму двух ван-дер-ваальсовских радиусов для атомов углерода ($3,42 + 91,02 = 94,44 \text{ \AA}$). Объем атома меди с

учетом его радиуса ($1,1 \text{ \AA}$ для кристаллического состояния) равен $5,57 \text{ \AA}^3$. Количество атомов меди в полости нанотрубки равно 22856. Сторона графенового слоя вмещает 37 аннелированных бензольных колец с расстоянием между противоположно лежащими ребрами бензольных колец равным $2,46 \text{ \AA}$. Она включает 2886 атомов углерода. По рассчитанному числу атомов углерода и меди определено процентное содержание атомов меди, которое составляет 82,4 %. На рис 6 показаны участки сканирования и их элементный состав. Как следует из приведенных данных рассчитанное среднее процентное содержание меди хорошо согласуется с наблюдаемыми значениями.

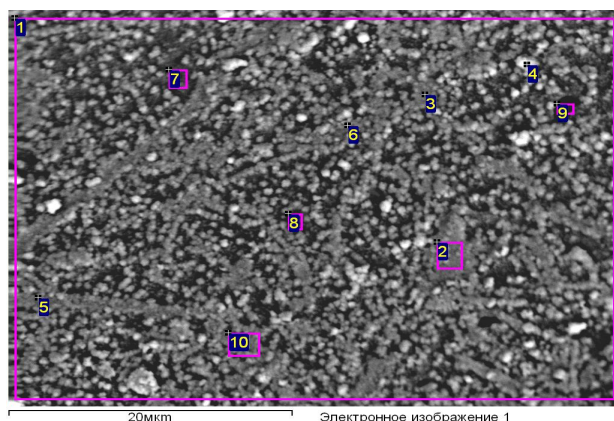


Рисунок 6 – Электронная микрофотография медь-графеновых кластеров.

Медь-углеродные кластеры имеют оболочечную структуру, в которой графеновые слои находятся на периферии кластера, а межкластерные взаимодействия должны определяться слабыми ван-дер-ваальсовскими силами, как и в графите. На структурную организацию таких кластеров существенное влияние могут оказывать энергетические воздействия. Так при ультразвуковой обработке в водно-спиртовых средах происходит частичное отторжение графеновых слоев, которые в просвечивающей электронной микроскопии выглядят как бесцветные пластинки, которые характерны и для одно- и двухслойных графенов. В ИК-спектре (Фурье) графена, координированного с кластерами меди, представленном на рис.7 наблюдаются колебания связи C-Cu при 543 и 469 см^{-1} , колебания полиеновых связей при 1631 см^{-1} и колебания sp^3 -углеродных атомов при 1385 , 1114 - 1011 см^{-1} . ИК-спектр графита неразрешенный – это сплошная линия с интенсивностью поглощения от $0,5$ до $0,2 \text{ см}^{-1}$.

При изучении ИК-спектров линейных полиенов типа $X(\text{CH}=\text{CH})_n\text{Y}$ ($n=2\div 6$) установлено, что полосы колебания двойных связей смещаются в низкочастотную область при увеличении цепи сопряжения. Сопряжение двух еновых связей приводит к появлению двух полос поглощения в области 1650 - 1600 см^{-1} . Расщепление объясняется механическим взаимодействием и изменением формы нормальных колебаний. Интенсивность полос сильно увеличивается.

Спектры комбинационного рассеяния одностенных нанотрубок характеризуется тремя особенностями: наличием радиальной дышащей моды (RBM) при частотах $< 200 \text{ см}^{-1}$, соответствующей синхронным радиальным колебаниям атомов углерода (A_{1g}); D-линии в области 1300 - 1350 см^{-1} , относящейся к структурным дефектам и разупорядочению. Высоочастотная G-полоса между 1500 см^{-1} и 1600 см^{-1} связана с колебаниями связи C-C (колебание E_{2g} графена), которая характеризуется двумя наиболее интенсивными модами. G^- мода при низких частотах (~ 1540 - 1575 см^{-1}), связана с тангенциальными колебаниями (по касательной вдоль периметра нанотрубки) атомов углерода в молекуле ОСНТ, а G^+ мода при высоких частотах ($\sim 1590 \text{ см}^{-1}$), связана с продольными (вдоль оси ОСНТ) колебаниями. Следует отметить, что положение G^+ -моды не зависит от диаметра

нанотрубки, в то время как частота G^- -линии сильно меняется в зависимости от диаметра ОСНТ.

Согласно данным рамановской спектроскопии, в спектрах наноконпозитов наблюдается общая тенденция сдвига RBM-полос в высокочастотную область по сравнению с незаполненными ОСНТ, при этом ее величина зависит как от энергии возбуждающего лазера, так и от химической природы внедренного в нанотрубки соединения. В случае полученных нами медь-углеродных соединений, в которых графеновый слой свернут вокруг кластеров меди создается структурная ситуация близкая с заполненными одностенными нанотрубками. [4] При анализе частоты колебаний в области $1650-1600\text{ см}^{-1}$ можно выделить две полосы с колебаниями при 1631 см^{-1} (G^- -мода) и колебания в виде плеча при 1640 см^{-1} (G^+ -мода).

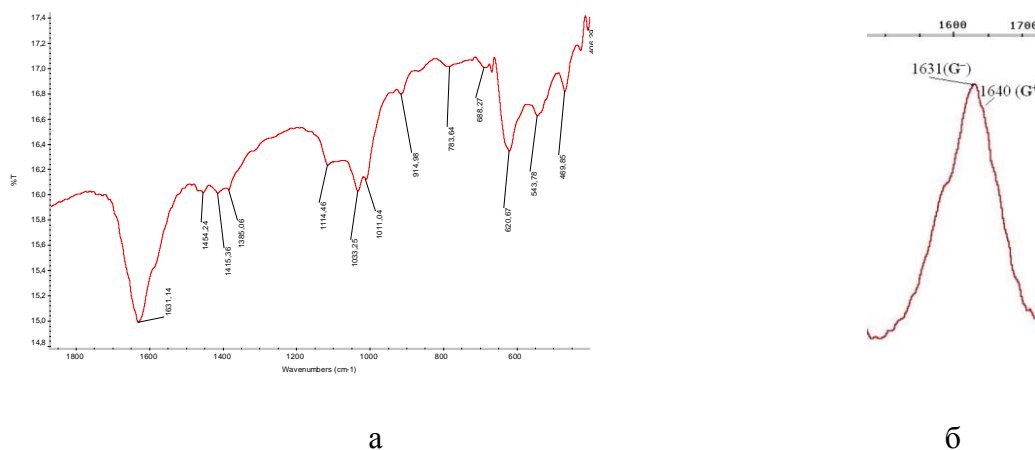


Рисунок 7 – а – Ик-спектр графена, координированного с кластерами меди; б – фрагмент ИК-спектра графена.

Рассчитанный диаметр нанотрубки графена равен $2,97\text{ нм}$, что близко к величине диаметра субчастицы, вычисленному на основе данных просвечивающей электронной микроскопии – $2,88\text{ нм}$. Таким образом расчеты показывают, что нанотрубки с графен-графановым гибридным слоем должны обладать металлической проводимостью, а не полупроводниковой. Даже в случае, если принять, что G^- - моде соответствует колебания при 1600 см^{-1} , а G^+ - моде – 1631 см^{-1} , то полученное значение диаметра нанотрубки более близко к металлической проводимости.

Таким образом расчеты показывают, что нанотрубки с графен-графановым гибридным слоем должны обладать металлической проводимостью, а не полупроводниковой. Даже в случае, если принять, что G^- - моде соответствует колебания при 1600 см^{-1} , а G^+ - моде – 1631 см^{-1} , то полученное значение диаметра нанотрубки более близко к металлической проводимости.

Выводы. В зависимости от метода формирования металлических кластеров получены глобулярные и игольчатые формы металлоуглеродных наночастиц.

Глобулярные кластеры меди с графеновой оболочкой, содержащие тысячи атомов углерода и меди, имеют схожесть с атомной агрегацией, наблюдаемой при формировании ядра лигандных кластеров Au, Rh, Pd, Pt.

При взаимодействии кластеров меди со слоистым соединением графит– FeCl_3 наблюдается отслоение части графеновых слоев, восстановление FeCl_3 . Кластеры графенов с медью образуют кубооктаэдры. Из соотношения атомов меди и углерода найдено, что на один графеновый слой приходится три ГЦК-слоя меди, что соответствует размеру ГЦК-решетки фазы графен-медь, составляющей $13,4\text{ \AA}$.

Таким образом расчеты показывают, что нанотрубки с графен-графановым гибридным слоем должны обладать металлической проводимостью, а не полупроводниковой.

ПОЛІПШЕННЯ РОБОТИ ДІЮЧИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ШАХТНИХ ВОД

Авакян К.В.

керівники Омельченко М.П., Коваленко Л.І.
Донбаська академія будівництва та архітектури

Більшість вугледобувних підприємств Донбасу оснащені застарілими спорудами для очищення шахтних вод: шахтними відстійниками чи/та ставками-висвітлювачами. Частково очищені шахтні води перед скидом у природне водне середовище знезаражуються хлором. Діючі споруди видаляють з шахтної води лише завислі речовини та дезінфікують її. Ставки-висвітлювачі забезпечують високий ефект висвітлення води, але займають великі земельні площі та замулюються з наступним трудомістким чищенням. У більшості випадків висвітлення шахтних вод здійснюється лише відстійниками, які не забезпечують достатній ступінь очищення вод від завислих речовин. Фактично шахтні відстійники є пісколовками по суті, оскільки затримують лише вугільні частки більшої чи меншої крупності. Такі споруди швидко замулюються, а чистяться рідко, оскільки їх конструкція не передбачає ефективних пристроїв для видалення осаду. Використовуються марудні трудомісткі процедури чищення відстійників від осаду, які не дозволяють виконувати видалення осаду з необхідною частотою.

Ступінь висвітлення шахтних вод в шахтних відстійниках не дозволяє їх повторного використання, оскільки в воді залишається велика кількість тонкодисперсних глинистих часток. Достатній ефект очищення по завислим речовинам досягається в тонкошарових відстійниках конструкції ДонВУГІ, та для їх будівництва потребуються значні інвестиції, які відсутні у вугледобувних підприємств Донбасу. Такі споруди влаштовані на вельми обмеженій кількості шахт.

Технології знезараження шахтних вод базуються на використанні рідкого хлору, який становить серйозну техногенну загрозу: при його витокі в атмосферу місцевість навколо хлораторної буде вражена отруйною речовиною хлор-газом. Відомо, що в технологіях дезінфекції природних вод для питних цілей впроваджується використання замість шкідливого рідкого хлору розчину гіпохлориту натрію, який отримують гідролізом розчину кухонної солі. При цьому такий реагент можна отримувати в місці використання влаштуванням сольового господарства та електролізерів (доволі громіздке обладнання) або купувати готовий товарний продукт (виробник ВАТ «Дніпроазот»). При широкому впровадженні нової технології знезараження шахтних вод можна влаштувати централізоване виробництво гіпохлориту натрію для всіх шахт виробничого об'єднання чи регіону.

Повернемося до питання поліпшення роботи діючих на шахтах відстійників для чищення шахтних вод. Відоме найпростіше рішення з облаштування резервуарів відстійників напівзануреними перегородками на вході та виході води. Такий захід поліпшує розподіл швидкостей води в перетині відстійників та суттєво не підвищує ефект очищення. В дослідженнях ДонНАБА було запропоновано влаштування впоперек відстійника толокняної перегородки для затримання тонкодисперсних завислих домішок води. В результаті виробничих випробувань встановлено, що толокняне середовище частково затримує тонкі завислі речовини, та ефект висвітлення води все ще недостатній. До того ж для чищення перегородок було запропоновано виймати їх з відстійника та промивати струменями води, тобто така операція є трудомісткою.

Кардинальним шляхом підвищення ефекту висвітлення води є застосування коагулянтів та флокулянтів для агрегації домішок води. У зв'язку з цим два застереження: по-перше, грубі вугільні частки не потребують агрегації і їх потрібно видаляти з води до обробки реагентами; по-друге, після обробки коагулянтами тонких завислих домішок отримаємо об'ємний осад високої вологості, для видалення якого існуючі споруди не прилаштовані.

Аналіз наведених технологічних нововведень привів нас до нового просунутого рішення з реконструкції шахтних відстійників, представленому на рис.1.

На першій стадії запропоновано відтинати великі вугільні частки у відкритому гідроциклоні (щоб уникнути зайвого замулення відстійників). У гідроциклоні відбувається також гідравлічне розвантаження - гаситься надлишкова енергія потоку води зі става водовідливу. Шлам з гідроциклона являє собою вугільну пульпу з малою зольністю й може направлятися на вугільний склад. На випуску з гідроциклона в шахтну воду вводиться розчин катіонного флокулянта (наприклад, полімер піридинової солі). Для готування розчину влаштовується невелике реагентне господарство - приміщення для зберігання флокулянта й розчинно-видатковий бак з перемішуванням стисненим повітрям. Вода, оброблена флокулянтом, надходить у відстійник і розподіляється по його перетині відомими пристроями.

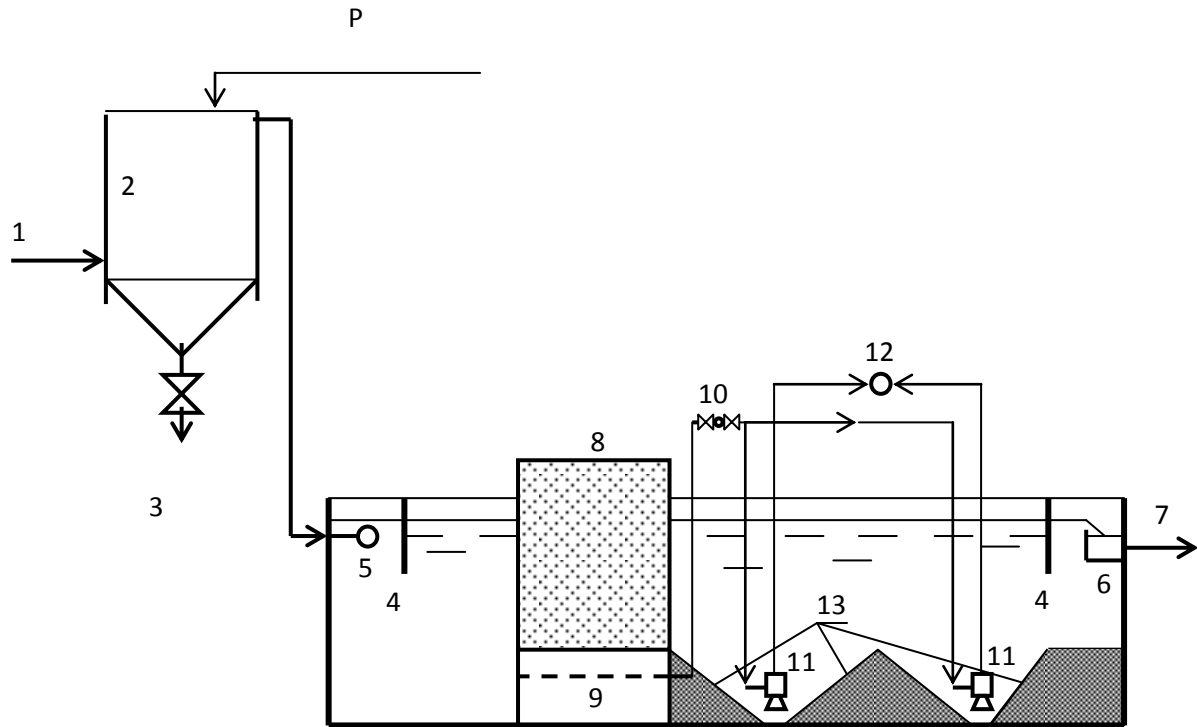


Рисунок 1 – Схема реконструкції шахтного відстійника

1 - підведення вихідної води з водовідливу, 2 - відкритий гідроциклон, 3 - вугільна пульпа, 4 - напівазглибні перегородки, 5 - розподіл води у відстійнику, 6 - лоток для збору проясненої води, 7 - відвід проясненої води, 8 - перегородка з волокнистою насадкою, 9 - розподільна система стисненого повітря, 10 - підведення стисненого повітря, 11 - ерліфти, 12 - скидання грязьової пульпи, 13 - бетонні вимощення, Р - уведення реагенту

У конструкцію відстійника вноситься дві кардинальних зміни: влаштовується об'ємна волокниста перегородка в зоні висвітління й пірамідальні осередки в зоні нагромадження осаду після перегородки. Перегородка виготовляється у вигляді металевого каркаса, заповненого фіранками з волокнистих йоржів. Товщина перегородки залежить від вмісту суспензій у шахтній воді, гідравлічного навантаження на відстійники і становить у середньому 2 м. Пірамідальні осередки влаштовуються з бетону й призначені для нагромадження осаду й полегшення його видалення. У насадці йде процес контактної коагуляції, що супроводжується спочатку нагромадженням тонкодисперсних суспензій у порах між волокнами, їхнім укрупненням у грубодисперсні агрегати, а після граничного замулення порового простору - виносом пластівців з насадки. Великі агрегати швидко осаджуються за перегородкою й накопичуються в осередках пірамідального днища. Для інтенсифікації відриву забруднень, що нагромадилися в насадці, і періодичного чищення волокон під перегородкою влаштовується розподільна система стисненого повітря з

дірчастих труб, що забезпечує періодичний барботаж фільтруючого середовища. Видалення осаду з відстійника також виконється за допомогою стисненого повітря, що подається на ерліфти, патрубки яких розташовуються у вершинах пірамідальних осередків. Розрахунок і конструювання ерліфтів виконується за методикою. Грязьова пульпа з ерліфтів зливається в самопливну трубу й направляється на зневоднювання в шламонакопичувач.

Очищена за пропонованою технологією шахтна вода може надалі використовуватись для технологічних потреб шахти замість свіжої води з водопроводу. За пропонованою технологією розроблена проектна пропозиція для шахтоуправління ім. Кірова («Макіїввугілля»). Проект реконструкції шахтних відстійників не реалізований через відсутність засобів в умовах кризи вугільної галузі.

Висновки.

1. Запропоновані заходи з реконструкції діючих шахтних відстійників простими заходами, які дозволяють суттєво підвищити ефект висвітлення шахтної води та спростити експлуатацію відстійників за рахунок механізованого чищення.
2. За рахунок реконструкції відстійників досягається природоохоронний та водозберігаючий ефект, оскільки достатньо очищені шахтні води частково можуть повторно використовуватись.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Чубченко В.В. (ст. гр. ЕГС-10)

руководитель Лунова О.В.

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время на каждого из жителей нашей планеты приходится в среднем около 1 т мусора в год, и это не считая миллионов изношенных и разбитых автомобилей. Если весь накапливающийся за год мусор не уничтожить и не перерабатывать, а ссыпать в одну кучу, образовалась бы гора высотой около 6000 метров.

Можно назвать несколько причин увеличения количества мусора:

- рост производства товаров массового потребления одноразового использования;
- увеличение количества упаковки;
- повышение уровня жизни, позволяющее пригодные к использованию вещи заменять новыми.

Мусор, несмотря на запреты, сваливают в совершенно не предназначенных для этого местах. Такие территории не огорожены, там нет специалистов, ведущих наблюдение за правильным размещением мусора. С этих "диких" (несанкционированных) свалок ветер разносит бумагу и другие легкие отходы. "Дикие" свалки не только уродуют ландшафт, но и представляют угрозу для здоровья людей. Вещества, образующиеся при разложении отходов, загрязняют атмосферный воздух. Дождевая вода вымывает ядовитые вещества разложившихся отходов; это приводит к загрязнению и заражению открытых водоемов и грунтовых вод.

Наибольшее распространение получили три способа ликвидации мусора:

- устройство специально оборудованных свалок;
- компостирование мусора;
- утилизация на мусороперерабатывающих заводах.

Не в любом месте можно устроить специально оборудованную свалку. К решению этой задачи привлекаются специалисты разных направлений: геологи, гидрологи, экологи и др. При этом должны учитываться:

- роза ветров в районе свалки;

- расстояние от населенных пунктов, водоохраных и природоохраных зон;
- водопроницаемость грунтов;
- площадь территории, отводимой под свалку (площадь должна быть достаточной для приема мусора в течение длительного времени);
- расположение, удобное для подъезда транспорта, и др.

Специально оборудованные свалки - не лучший способ избавиться от мусора, хотя сегодня без них не обойтись.

Компостирование мусора - способ обезвреживания и использования отходов. Способом компостирования можно перерабатывать только органические вещества, составляющие в случае бытовых отходов немногим более половины мусора. Органические вещества, имеющие естественное (растительное и животное) происхождение, под воздействием бактерий и кислорода воздуха разлагаются. При компостировании, как правило, бытовые отходы смешиваются с отходами, образующимися при переработке сточных вод на очистных сооружениях. Отходы перегнивают и образуют компост, используемый как удобрение. Еще один из способов утилизации отходов – переработка на мусороперерабатывающих заводах, тоже имеет массу недостатков.

Актуальной на сегодняшний день является разработка экологически безопасного способа утилизации отходов – технологии высокотемпературного разложения ТБО. Одной из организаций, которая занимается вопросами утилизации ТБО, является Украинский центр технической экологии, который тесно сотрудничает с кафедрой «Природоохранной деятельности» ДонНТУ.

Главное отличие запатентованных технических решений от технологий традиционного пиролиза состоит в том, что произведенный синтез-газ отводится из высокотемпературной зоны реактора, а устойчивость процесса не зависит от морфологического состава ТБО, а обеспечивается электроподогревом шлаковой зоны.

Даная технология является безотходной. Перерабатываются ТБО любого морфологического состава без предварительной специальной подготовки: дробление, сортировка и т. п. не предусматриваются.

Энергетический потенциал отходов извлекается в виде синтез-газа, материальный ресурс – в виде экологически инертного шлака – сырья для стройиндустрии, или товарной продукции из него, например, теплоизоляции.

Термообработка при температуре 1500-1650°C обеспечивает гарантированное разложение всех токсичных органических соединений, в том числе ядохимикатов и диоксиновой решетки, а восстановительная атмосфера реактора с избытком углерода ликвидирует строительный материал для нового синтеза диоксинов при охлаждении газа и способствует восстановлению соединений тяжелых металлов до чистых металлов, чем достигается не только обезвреживание, но и утилизация металлов.

Аппаратурное оформление термического устройства в виде реактора шахтного типа позволяет создавать рентабельные модули малой производительности, 1–6 тыс. т/год и устанавливать их в черте города вблизи котельных, что может дать значительную экономию на перевозках ТБО.

В результате переработки по технологии ВТГЭС 1 т ТБО нестатического состава может быть получено 1100 нм³ генераторного газа, содержащего: СО – 33,9%, N₂ – 28,9%, H₂ – 34%, H₂O – 3,2%.

Сжиганием данного объема газа в когенерационной установке будет произведено 1000 кВт*ч электроэнергии, а за счет выхлопных газов двигателя выполнена сушка исходной массы ТБО до содержания влаги 5% и посредством абсорбционной холодильной машины выработано 1100 кВт*ч холода.

Кроме этого выплавлено 250 кг шлака, который по своему качеству является полезным продуктом. На собственные нужды потрачено 150 кВт*ч электроэнергии.

Укрупненный экономический расчет показывает, что при таких показателях производства окупаемость газогенераторного комплекса производительностью 1 т ТБО в час (8000 /год) составит 1,2 – 1,5 года. При затратах на его создание 7–10 млн.грн.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ

Мальшко Д.А. (ст. гр. ЕГСдск-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Сохранение экологического равновесия требует от общества больших усилий. Проявление таких усилий должно начинаться с качественно нового отношения между природой и обществом. Ведь всё, что человек мог и может создать для себя и удовлетворения своих потребностей, он заимствует из природы. Но, к сожалению, в современном рыночном мире бороться за окружающую среду приходится экономическими методами, с помощью экономических рычагов. А экономическое развитие без учета экологических законов чревато катастрофическими последствиями.

Таким образом, уже сегодня необходимо наметить основные приоритеты, способные обеспечить экологическую безопасность и улучшение условий жизни человека при осуществлении различных направлений реформ, что и составляет основу экологической функции государства. Одним из таких приоритетов являются экологические налоги.

Под налогом понимается обязательный, индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им на праве собственности, хозяйственного ведения или оперативного управления денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований. Источник налога – национальный доход, новая стоимость, созданная в производстве трудом, капиталом, природными ресурсами. Изъятие государством в пользу общества определенной части стоимости валового внутреннего продукта в виде обязательного взноса и составляет сущность налога.

Экономическое содержание налогов выражается взаимоотношениями хозяйствующих субъектов и граждан с одной стороны, и государства. С другой стороны, по поводу формирования финансов. Теоретически экономическая природа налога заключается в определении источника обложения (капитала, дохода) и того влияния, которое оказывает налог в конечном итоге на частные хозяйства и народное хозяйство в целом. Экономическая сущность налогов проявляется в их функциях.

Функция налога – это проявление его сущности в действии, способ выражения его свойств. Функция показывает, каким образом реализуется общественное назначение данной экономической категории как инструмента стоимостного распределения и перераспределения доходов. Развитие налоговых систем исторически определили четыре основных функций налога: фискальная; контрольная; распределительная; социальная. Разграничение функций налога носит в значительной мере условный характер, поскольку они осуществляются одновременно. Отдельные черты любой функции непременно присутствуют в других.

Рассмотрим более детально основные аспекты экологического налогообложения в Украине. Данный налог введен в действие Налоговым Кодексом Украины в 2011 г.

Плательщиками налога являются субъекты хозяйствования, юридические лица, которые не ведут хозяйственную (предпринимательскую) деятельность, бюджетные учреждения, общественные и другие предприятия, учреждения и организации, во время проведения деятельности которых на территории Украины и в пределах ее континентального шельфа и исключительной (морской) экономической зоны осуществляются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками загрязнения;
- сбросы загрязняющих веществ непосредственно в водные объекты;
- размещение отходов в специально отведенных для этого местах или на объектах, кроме размещения отдельных видов отходов как вторичного сырья;

- образование радиоактивных отходов (включая уже накопленные);
- временное хранение радиоактивных отходов их производителями свыше установленного особыми условиями лицензии срок.

Кроме того, плательщиками налога являются субъекты хозяйствования, которые осуществляют выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками загрязнения в случае использования ими топлива.

Налог, который начисляется за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения в случае использования топлива, содержится и платится в бюджет налоговыми агентами. К налоговым агентам принадлежат субъекты хозяйствования, которые осуществляют торговлю на таможенной территории Украины топливом собственного производства и/или передают заказчику или по его поручению другому лицу топливо, произведенное из давальческого сырья такого заказчика; осуществляют ввоз топлива на таможенную территорию Украины.

Объектом и базой налогообложения являются:

- объемы и виды загрязняющих веществ, которые выкидаются в атмосферный воздух стационарными источниками;
- объемы и виды загрязняющих веществ, которые вскидываются непосредственно в водные объекты;
- объемы и виды (классы) отходов, которые размещаются в специально отведенных для этого местах или на объектах на протяжении отчетного квартала, кроме объемов и видов (классов) отдельных отходов как вторичного сырья, которые размещаются на собственных территориях (объектах) субъектов хозяйствования, которые имеют лицензию на сбор и заготовку отдельных видов отходов как вторичного сырья и ведут уставную деятельность из сбор и заготовки таких отходов;
- объемы и виды топлива, в том числе произведенного из давальческого сырья, реализованного или ввезенного на таможенную территорию Украины налоговыми агентами, кроме объемов топлива вывезенных из таможенной территории Украины в таможенных режимах экспорта или реэкспорта и/или переработки на таможенной территории Украины удостоверенных надлежащим образом оформленной таможенной декларацией; мазута и печного топлива, которые используются в процессе производства тепло- и электроэнергии;
- объемы и категория радиоактивных отходов, которые образуются вследствие деятельности субъектов хозяйствования и/или временно сохраняются их производителями свыше установленного особыми условиями лицензии срок;
- объемы электрической энергии, произведенной эксплуатирующими организациями ядерных установок (атомных электростанций).

Ставки налога установлены Налоговым Кодексом. Суммы налога исчисляются по налоговый (отчетный) квартал плательщиками и налога налоговыми агентами согласно положениям Кодекса. Базовый налоговый (отчетный) период равняется календарному кварталу. Налогоплательщики и налоговые агенты составляют налоговые декларации по специальной форме, пересчитывают суммы налога, который начисляется за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов, одним платежным поручением на счета, открытые в территориальных органах Государственного казначейства, которые осуществляют распределение этих средств в определенном законом порядке.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В УКРАИНЕ

Бандурко О.А. (ст. гр. ЕГСдск-12)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

На сегодняшний день политическими лидерами Украины рассматривается добыча сланцевого газа, как альтернативного источника топлива, которое, по их мнению, сделает Украину менее зависимой от импорта топлива, особенно природного газа из России и других стран СНГ.

Рассмотрим все что касается сланцевого газа... Сланцевый газ — это разновидность природного газа, образовавшегося в недрах Земли в результате анаэробных химических процессов (процессов разложения органических веществ), хранящийся в виде небольших газовых образований, коллекторах, в толще сланцевого слоя осадочной породы.

Известно, что газ может находиться в трёх состояниях: газообразном состоянии; искусственно сжиженном состоянии; в виде природных кристаллических газогидратов.

Запасы отдельных газовых коллекторов невелики, но они огромны в совокупности и требуют специальных технологий добычи. Что характерно для сланцевых залежей, что они встречаются на всех континентах, таким образом, практически любая энергозависимая страна может себя обеспечить необходимым энергоресурсом.

Этот энергоресурс вызывает повышенный интерес мировой общественности по причине совмещения в себе качеств ископаемого топлива и возобновляемого источника. Предположения экспертов, что запасы сланцевого газа неисчерпаемы, будоражат воображения и приводят к возникновению различных часто экономически - необоснованных мифов светлого будущего человечества.

Технология добычи сланцевого газа уже существует на протяжении 100 лет. Её актуальность была признана в результате устойчивого увеличения спроса, недостатка ресурса и, соответственно, увеличения стоимости природного газа, добываемого традиционным путём.

Современная технология добычи сланцевого газа (рис. 1) подразумевает бурение одной вертикальной скважины и нескольких горизонтальных скважин длиной до 2-3-х км. В пробуренные скважины закачивается смесь воды, песка и химикатов, в результате гидродара разрушаются стенки газовых коллекторов, и весь доступный газ откачивается на поверхность.

Существует множество геохимических параметров, которые обуславливают условия добычи сланцевого газа, а соответственно, определяют себестоимость добычи и стоимость результирующего продукта. Такие как:

- Содержание глины в жёстких песках, которая поглощает энергию гидроразрыва, что требует увеличения объёма используемых химикатов;
- Каждое месторождение имеет уникальный объём диоксида серы, поэтому, чем ниже этот показатель, тем выше цена реализации газа;
- Наиболее выгодными считаются «хрупкие» сланцы которые содержат естественные переломы и трещины, следовательно требуется меньшая мощность гидроразрыва;

Наиболее сложными считаются месторождения с высоким давлением в породах, а также его значительными скачками. Такие условия бросают вызов наилучшим инженерам.

Технология добычи сланцевого газа, как любая промышленная технология, подразумевала позитивные и негативные стороны. Однако после 10 лет эксплуатации скважин в Barnett Shale, Fayetteville Shale, Marcellus Shale, Haynesville Shale в США нельзя выделить позитивных сторон - их просто нет.

К так называемым «позитивным» моментам можно отнести:

- существовало мнение, что разработку сланцевых месторождений с использованием глубинного гидроразрыва пласта можно проводить в густозаселённых районах, единственной проблемой будет использование тяжёлого транспорта;

- значительные сланцевые месторождения газа находятся в непосредственной близости от конечных потребителей;
- существовало мнение, что добыча сланцевого газа происходит без потери парниковых газов.

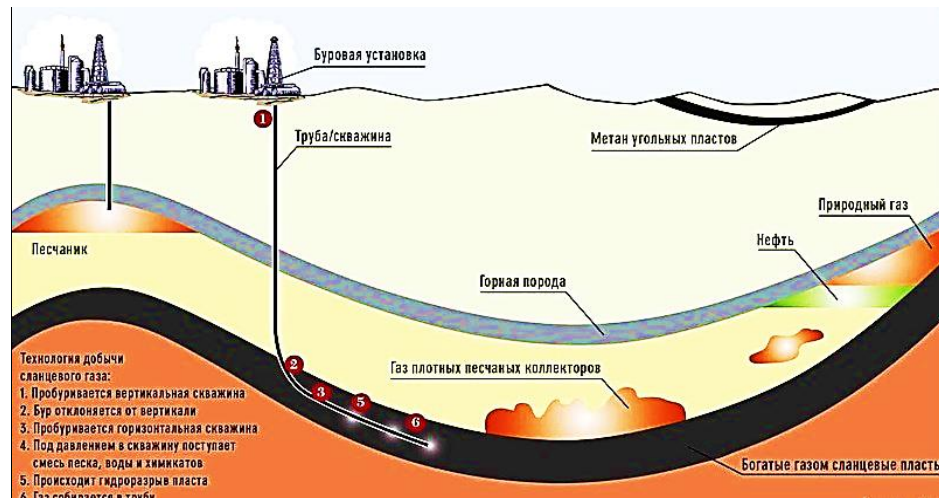


Рисунок 1 - Технология добычи сланцевого газа.

Негативные стороны:

- технология гидроразрыва пласта требует крупных запасов воды вблизи месторождений, для одного гидроразрыва используется смесь воды (7500 тонн), песка и химикатов. В результате вблизи месторождений скапливаются значительные объёмы отработанной загрязнённой воды, которая не утилизируется добытчиками с соблюдением экологических норм;
- формулы химического коктейля для гидроразрыва в компаниях, добывающих сланцевый газ, являются конфиденциальными. По отчётам экологов добыча сланцевого газа приводит к значительному загрязнению грунтовых вод толуолом, бензолом, диметилбензолом, этилбензолом, мышьяком, формальдегид, уксусный ангидрид и др. используемые при добыче вещества их насчитывается около 85. Для одной операции гидроразрыва используется 80-300 тонн химикатов;
- при добыче сланцевого газа имеются значительные потери метана, что приводит к усилению парникового эффекта;
- добыча сланцевого газа рентабельна только при наличии спроса и высоких цен на газ.

В настоящий момент наносимый вред экологии региона сланцевого бассейна в Пенсильвании носит характер экологической катастрофы. Манчестерский университет в Великобритании были произведены исследования, отчёт поднимает серьёзные вопросы об экологическом риске и здоровье человека.

Кроме того, предполагается, что гидроразрывы привели к возникновению двух небольших землетрясений в Ланкшире. Отмечается, что Великобритания имеет высокую плотность населения, поэтому газовые скважины будут находиться вблизи населённых пунктов, где с высокой степенью вероятности будут загрязнены колодцы (В некоторых районах Пенсильвании в колодцах можно поджечь воду). Также значительное беспокойству населению будет причинено за счёт использования тяжёлого транспорта, необходимого для работы скважины. Данный отчёт может стать причиной наложения моратория на добычу сланцевого газа в Великобритании.

Что касается технологий добычи сланцевого газа, все настолько не изучено, опыт добычи в американских сланцевых бассейнах показывает, что каждое сланцевое месторождение требует индивидуального научного подхода и имеет совершенно уникальные

геологические особенности, характеристики эксплуатации, а также существенные проблемы добычи. Экологические последствия, в данном случае, уже очевидны.

Как показывает опыт других стран Мира, что ни в одной из них, добыча сланцевого газа не была выгодной!

В Украине не следует даже начинать добычу сланцевого газа...тратить колоссальные деньги и загрязнять уже итак «замученную» всеми выбросами экологию!!!

Существует ещё один альтернативный источник - это шахтный метан, о котором почему-то все забыли. Добыча угольного метана не более расходуемая, чем разработка сланцевых месторождений и не так опасна в экологическом плане.

Сокращение выбросов метана несёт в себе множество важных положительных моментов в экологическом, экономическом, энергетическом плане и в плане безопасности. Во-первых, метан является газом, который вызывает сильный парниковый эффект, его нахождение в атмосфере носит кратковременный характер, и сокращение количества метана может привести к значительным результатам в самое ближайшее время. Кроме того, метан является основным элементом природного газа, поэтому сбор и утилизация метана даёт ещё один ценный, чистый (в процессе сгорания) энергоноситель, способствующий повышению качества жизни в районах проживания. Применение метана приносит доход и способствует повышению уровня жизни. Производство энергии из регенерированного метана помогает отойти от применения других энергоносителей с высокой степенью выбросов продуктов сгорания, таких как дерево, каменный уголь или нефть.

Метан занимает второе место после углекислого газа по эффективности поглощения теплового излучения Земли. Вклад метана в создание парникового эффекта составляет примерно 30 % от величины, принятой для углекислого газа. С ростом содержания метана изменяются химические процессы в атмосфере, что может привести к ухудшению экологической ситуации на Земле.

Главное значение применения дегазационных установок для государства и региона заключается в сокращении выбросов парниковых газов в атмосферу, повышение безопасности ведения горных работ, получении экономических дивидендов от использования газа от дегазации, ранее выбрасывался зря в атмосферу, увеличение объёмов производства, что также положительно для региона и государства.

Особенно актуально максимально использовать газ от дегазации в свете роста стоимости энергоносителей, в частности российского газа.

Главной целью проекта системы дегазации шахты с использованием метана является с отводом всего газа от дегазации на поверхность и строительство когенерационной электростанции которая будет производить тепловую и электрическую энергию за счет использования шахтного метана.

Для достижения этой цели необходимо решение следующих задач: провести анализ исследований и направлений извлечения, использования метана, проанализировать опыт по добыче и использованию метана; провести анализ действующей технологии по использованию шахтного метана на шахте; обосновать основные параметры эффективности использования метана системами дегазации; ознакомиться с правилами по охране труда при выполнении дегазационных работ; обосновать технологии использования метана на шахте «Октябрьский рудник».

Таким образом, метан извлечённый из угольных месторождений, позволит обеспечить следующее:

- альтернативный источник топлива, что сделает Украину энергонезависимой;
- улучшить экологическую ситуацию в регионе за счёт сокращения выбросов парникового газа метана украинскими шахтами;
- повышение безопасности труда шахтёров, за счёт обеспечения ПДК в шахтной атмосфере;

создание новых рабочих мест, необходимых для реализации проектов по добыче и использованию метана.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Курденко С.С. (ст. гр. ЕГС-11)
руководитель Романова В.Ю.

Донецкий национальный технический университет

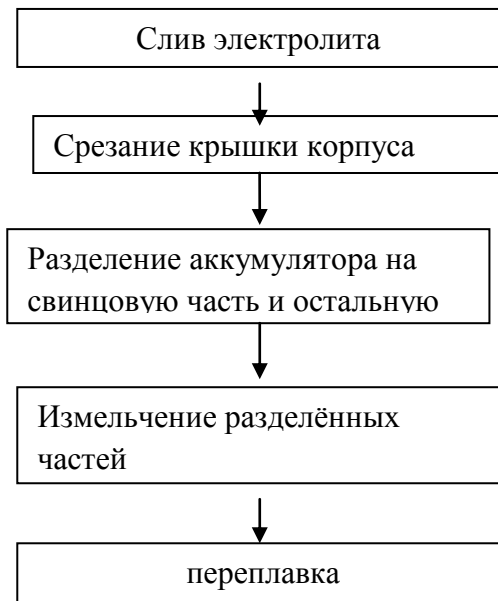
В отчёте Международного энергетического агентства (IEA), говорится о том, что к 2013 году ожидается 1.7 миллиарда экземпляров автомобилей во всём мире. Значительный прирост мирового автопарка обеспечивает Китай, чей рынок значительно вырос за последние годы. В 2000 г. в этой стране на 1000 человек было только 4 авто. В 2010 увеличилось в 10 раз – 40 машин, а к 2035 ожидается 310. Значит через 23 года в КНР будет зарегистрировано 400 миллионов (IEA). По-сравнению с настоящими 60-ю миллионами эта цифра просто огромна. Что бы ни говорили о вредном воздействии автотранспорта на ОПС, количество его всё равно будет только лишь расти во всём мире. Для производства же машин необходим металл, который мы добываем в виде руды, тем самым нарушая целостность недр Земли и ещё значительнее загрязняя ОС, посредством руднично-добывающей и перерабатывающей промышленности. Далее, получая металл на заводах, в атмосферу выбрасываются вредные вещества. Также и все отрасли промышленности, которые выпускают продукцию, необходимую для производства автомобиля (пластик, резина, стекло, электроэлементы и т.д.) – все они вносят свой вклад в загрязнение ОПС, но это только первая ступень загрязнения. Вторая ступень загрязнения - во время эксплуатации готовая машина выбрасывает и газы, и пыль, масла, мазут и другие компоненты. Также затрачиваются ресурсы на техническое обслуживание. Очень много машин технически устарело, и оказывают более вредное воздействие, чем авто последних годов выпуска. Стоит упомянуть о шумовом и вибрационном загрязнении, особенно от старых автомобилей – 2 ступень загрязнения. На данный момент проблема остро стоит проблема утилизации автомобилей. В Европе и США большие площади заняты свалками машин. Для борьбы с этой проблемой «не утилизации» и её последствиями есть меры: это и переработка, и использование вторичного сырья (металлолом) в промышленности, но мощностей этих отраслей не хватает, чтобы обеспечить 100%-ую утилизацию – третью ступень загрязнения.

Пожалуй, наиболее опасным компонентом автомобиля является свинцово-кислотный аккумулятор, к тому же их заменяют и во время эксплуатации, а уже использованные представляют опасность для окружающей среды и человека. Сегодня количество негодных аккумуляторов в мире очень велико, и в разы превышает количество самих автомобилей. Выбрасывать их вместе с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) запрещено, т. к. они опасны. Со временем они теряют герметичность и выделяют кислотный электролит, который испаряется, конденсируясь на различных поверхностях, портя их коррозией, ржавчиной, разъеданием и т.д. Разумное обращение с аккумуляторами одно – утилизировать на специально оборудованных предприятиях, фабриках по переработке. Современные аккумуляторы выпускаются в виде кислотно-свинцовых батарей в керамических или пластмассовых корпусах, реже металлических.

На данный момент существует способов переработки, кратко рассмотрим некоторые:

1. Предварительно измельчённый лом плавят в тигельной печи с добавлением флюсов из солей щелочных металлов, восстановлением при 600-700°C и отдельным сливом продукта (Заявка на изобретение №95114825 27.07.1997).
2. Слив электролита и металлургическая обработка (плавка с получением свинцово-сурьмянистого сплава при T не выше 1050°C (Патент Российской Федерации 2125106 20.01.1999).
3. Электрохимическая переработка неразрушенных свинцовых пластин в среде сульфаминовой кислоты и последующем выделении металлического свинца на катоде (Патент Российской Федерации 2245393 27.01.2005).

Приведем общую схему их утилизации:



Изъятый электролит можно переработать, при наличии необходимого оборудования, или нейтрализовать и сбросить в сточные воды. Свинцовые пластины переплавляют для следующих поколений аккумуляторов. Проблема важна для Украины, большое количество просто выброшенных аккумуляторов создают угрозу экологической безопасности регионов. В Украине есть, но в недостаточном количестве предприятия по переработке таких аккумуляторов, но в основном они для крупногабаритных батарей (более 5 тонн), и только единицы предприятий в Украине занимаются б/у аккумуляторами легковых автомобилей.

Данная проблема является актуальной, т.к. щелочные, никельсодержащие, гелиевые, свинцовые аккумуляторы угрожают ОС. Свинец и его соединения, получаемые при гидролизе – ядовиты, а электролит из разбавленной кислоты представляет угрозу всему живому. Проблеме следует уделить внимание на государственном уровне и обеспечить переработку всех аккумуляторов имеющихся на данный момент, и все последующие.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНА

Минакова Е.В. (ст. гр. ПД-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

В экологической доктрине Украины закреплена необходимость научного обеспечения в сфере защиты окружающей среды. Одним из инструментов реализации данного положения является разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития Украины. В связи с этим стратегическое планирование должно нацелить промышленность региона на охрану и улучшение окружающей человека природной среды, а также совершенствование технологии производства; компенсировать не только негативное воздействие на природную среду, но и ущерб, нанесенный потребителями. Интеграция

экологической составляющей в стратегию развития промышленности является важным этапом на пути создания экологически безопасного производства. Данный аспект должен найти отражение в экологической стратегии промышленности.

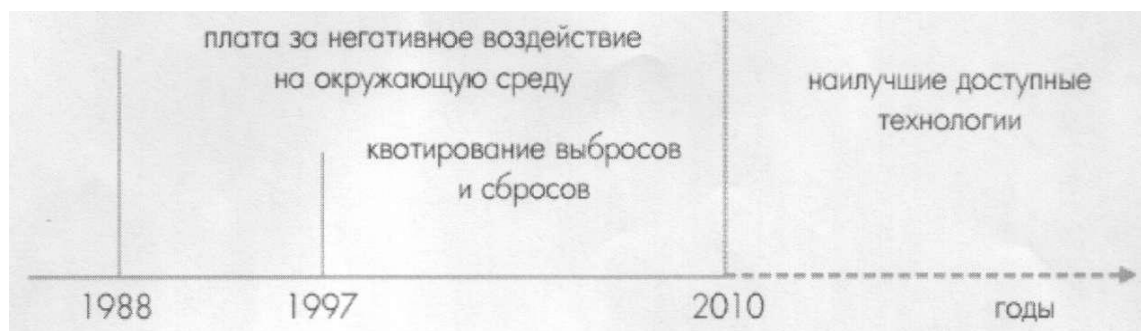
Экологическая стратегия промышленности региона – это инновационное направленное развитие промышленности, основанное на экологизации внутри- и межрегиональных промышленных трансфертов, предусматривающее рациональное распределение ресурсов и приводящее к реализации поставленных целей. Графически взаимосвязь элементов экологической стратегии региона представлена на рис.1.



Рисунок 1 – Взаимосвязь элементов экологической стратегии региона

Под трансфертом понимается взаимосвязь предприятий промышленности с окружающей средой, а также между предприятиями промышленности (внутри и за пределами региона). Воздействие предприятий промышленности на окружающую среду проявляется в изъятии природных ресурсов для промышленных нужд, а также в загрязнении окружающей среды отходами. Внутри- и межрегиональные связи заключаются в передаче продукции, которая для одних предприятий является конечным продуктом.

В современной Украине можно выделить три этапа развития подходов экологизации промышленной деятельности:



В экономических нормативах платы за выбросы загрязняющих веществ в природную среду учитываются особенности природных комплексов, составы и свойства выбросов загрязняющих веществ, а также затраты, необходимые для ликвидации (предотвращения) загрязнения. Указанные нормативы дифференцируются по регионам страны и устанавливаются с учетом ежегодного снижения выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. Источником платежей по этому нормативу является прибыль (доход) объединений, предприятий и организаций. За превышение допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в природную среду и аварийное загрязнение с объединений, предприятий и организаций взимается повышенная кратном размере по отношению к экономическому нормативу) плата, источником которой является хозрасчетный доход коллектива». Существующая система платежей за загрязнение окружающей среды имеет ряд существенных недостатков. Главный из них – низкий уровень платежей.

Плата а загрязнение сейчас настолько незначительна, что предприятиям выгоднее наносить вред окружающей среде, осуществлять платежи в экологические фонды и не организовывать природоохранные мероприятия. Поэтому следующим этапом экологизации является механизм квотирования выбросов, который нашел отражение в международной практике и, в частности, Киотском протоколе. Киотский протокол, согласованный в декабре 1997 г. в городе Киото (Япония), обязывает промышленно развитые государства (включая Украину) сократить с 2008 по 2012 гг. выбросы парниковых газов. Например, это сокращение для стран Евросоюза составляет 8%, а Украина имеет возможность сохранить среднегодовые выбросы на уровне 1990 г. Основным отличием данного подхода от платы за загрязнение является превентивность и ограничение нагрузки на окружающую среду. Но для того, чтобы мотивировать предприятия к использованию наиболее передовых технологий, являющихся экологически безопасными, необходимо нормативное закрепление этих требований. Именно этот факт и учитывается в третьем этапе экологизации.

Третье направление – применение наилучшей доступной технологии, т.е. технологии, основанной на самых последних достижениях в разработке производственных процессов, установок или режимов их эксплуатации, доказавших практическую пригодность для ограничения сбросов, выбросов и отходов.

Целью разработки и внедрения любых видов инноваций можно считать получение конкурентных преимуществ, позволяющих увеличить эффективность деятельности, которая в конечном итоге выражается в получении дополнительных финансовых ресурсов. Источники конкурентного преимущества заключаются не столько в удачных инвестициях в привлекательные бизнесы, сколько в способностях руководителей предприятия грамотно использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы. Именно сочетание ресурсов и компетенций позволяет получать инновационный продукт (рис.3).

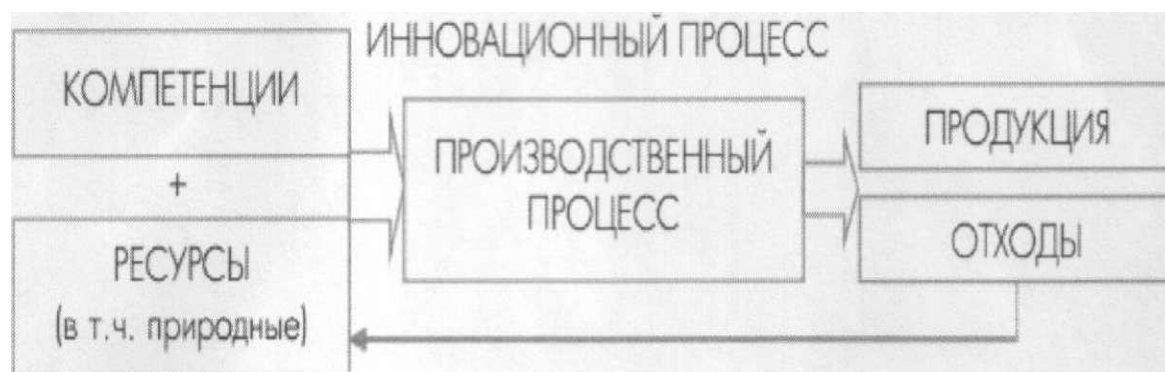


Рисунок 3 – Схема инновационного процесса

Таким образом, в процессе моделирования бизнес-процессов выявляются способности, а также ресурсы, задействованные в создании продукта и обеспечивающие инновационность процесса. Отходы можно рассматривать с двух точек зрения: как фактор

ухудшения окружающей среды и как ресурсы. В первом направлении предприятию для сокращения негативного воздействия на окружающую среду необходимо стремиться к минимизации количества отходов на основе экологизации, во втором – отходы предприятия рассматриваются как источник вторичного сырья или как фактор торговли между различными производствами на межрегиональном и международном уровнях.

Взаимосвязь составляющих производственных процессов носит спиралеидный характер (рис.4).



Рисунок 4 - Взаимосвязь составляющих производственных процессов

Нагрузка на окружающую среду от промышленного производства стимулирует инновационные разработки в природоохранной сфере. Постепенное внедрение экоинноваций приводит к снижению нагрузки на окружающую среду. Благоприятная экологическая обстановка способствует инвестиционной привлекательности в соответствующей промышленной сфере, что влечет за собой новый виток нагрузки на окружающую среду. В настоящее время экологизация промышленности преимущественно осуществляется экстенсивно (путем очистки выбросов и сбросов), а не путем их предотвращения. Поэтому развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий является важным направлением экологизации экономического развития.

Только применение инновационных подходов к организации взаимодействия общества и природы позволит: добиться улучшения состояния окружающей среды за счет экологизации экономической деятельности, рамках институциональных и структурных преобразований, позволяющих обеспечить становление новой модели хозяйствования и широкое распространение экологически ориентированных методов управления; вести хозяйственную деятельность в пределах емкости экосистем на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, целенаправленных изменений структуры экономики, структуры личного и общественного потребления.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НЕДР НА ГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Шипика А.С. (ст. гр. ЕГСм-13), Скринецкая И.В. (ст. гр. ЕГСм-13)
руководитель 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 150°C , находятся на значительных глубинах, порядка 4-5 тыс.м. 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 с помощью шахтного геотермального теплообменника. Шахтный геотермальный теплообменник (ШГТ) – совокупность горных выработок, пройденных в горном массиве с температурой пород $30\text{-}50^{\circ}\text{C}$ 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 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. уменьшают

пористость среды), имеющим λ_T больший, чем вода. Такими характеристиками обладает суспензия бентонитовой глины $0,7 < \lambda_T < 0,98$. Особенно увеличивает значение коэффициента теплопроводности добавление в суспензию тонкодисперсного порошка графита, имеющего уникальный показатель $116 < \lambda_T < 174$. Таким образом, нагнетание суспензии бентонитовой глины с графитом в окружающий выработку массив позволит сократить негативное влияние техногенной и природной трещиноватости и обеспечить улучшение тепловых характеристик ШГТ.

Для исследования и подтверждения возможности применения глино-графитной смеси в качестве теплопроводящего раствора был проведен ряд опытов. Приготовление образцов осуществлялось в лаборатории с использованием пресса. 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 пресса. Масса образцов составила 30г и 40 г соответственно.

Проведение непосредственных измерений осуществлялось согласно ГОСТ 25493-82. 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.

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 анкером.

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

Содержание графита в увлажненной глино-графитной смеси, $C_{sp}, \% \text{ вес.}$	Коэффициент теплопроводности сухой глино-графитной смеси, $\lambda_{сух}, \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$	Увеличение коэффициента теплопроводности сухой глино-графитной смеси, %	Влажность глино-графитной смеси, $W_{см}, \% .$	Коэффициент теплопроводности увлажненной глино-графитной смеси, $\lambda_{вл}, \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$	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

Целью данной работы является усовершенствование экологически безопасной технологии рационального использования тепловой энергии недр на глубоких угольных шахтах путем использования глино-графитной смеси для увеличения теплопроводности породного массива, что позволило бы повысить эффективность работы шахтного геотермального теплообменника.

Сущность предложенного способа заключается в усовершенствовании способа анкерного крепления выработок, в котором на участке разрушенных пород шпур бурят диаметром не менее двух диаметров анкера. После закрепления анкера, зазор между ним и стенкой шпура заполняют глино-графитной смесью 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.

Конструктивно теплопроводящий анкер выглядит следующим образом (рис. 1). Тело анкера может быть выполнено из материала с высоким коэффициентом теплопроводности (λ). Это может быть металл, как черный, так и цветной в том случае, когда срок службы ШГТ составляет несколько десятилетий или сотен лет. Наиболее перспективными, по нашему мнению, являются композитные материалы на основе углепластиковых волокон, которые обладают как высоким λ , так и уникальными прочностными показателями. Общий размер анкера определяется из размеров препятствующей теплопереносу трещиноватой зоны во вмещающих выработку породах, которая, в свою очередь, зависит от глубины заложения выработки, прочностных характеристик пород, размеров поперечного сечения выработки, типа ее крепи, влажности среды и других факторов.

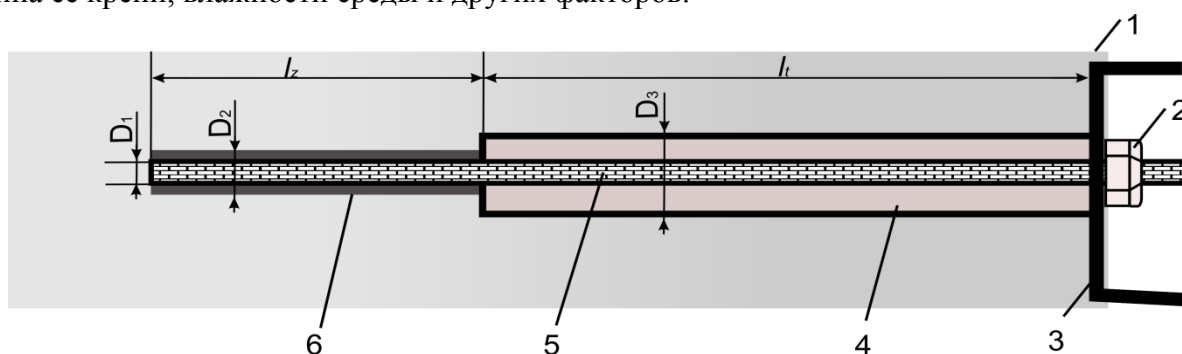


Рисунок 1 – Конструкция теплопроводящего анкера:

1 - породный массив; 2 – гайка; 3 - шайба-радиатор; 4 - теплопроводящий наполнитель шпура; 5 – анкер; 6 – скрепляющий состав; D_1, D_2, D_3 – диаметры, соответственно, анкера, шпура в замковой части, шпура в теплопроводящей части; l_z, l_t – длина, соответственно, замковой и теплопроводящей части шпура

Условно длину анкера можно разделить на два участка. Замковая (l_z) – это часть анкера, которая реализует силовые связи между анкером и горным массивом. Такая функция реализуется путем склеивания тела анкера с породами путем заполнения зазора между телом анкера диаметром D_1 , и стенками шпура, имеющего диаметр D_2 твердеющим вяжущим составом. Протяженность этого участка определяется на основе прочностных расчетов и в данной работе не рассматривается. Второй участок - теплопроводящий (l_t), потоки теплоты передаются как телом анкера, так и теплопроводящим составом, заполняющим зазор между телом анкера и стенками шпура, расширенного на этом участке до диаметра D_3 , имеющим более высокий, чем у горных пород, коэффициент теплопроводности. В качестве теплопроводящего наполнителя можно использовать глино-графитную смесь. Предварительно смешивают сухие компоненты смеси в соотношении, определяющем необходимую величину коэффициента теплопроводности (λ). Затем затворяют сухую смесь водой до консистенции в виде густой суспензии и, не давая глине разбухать, нагнетают шламовым насосом в шпур.

Таким образом, использование предлагаемого способа обеспечивает увеличение коэффициента теплопроводности горных пород, вмещающих выработку - канал, и позволяет увеличить эффективность передачи тепла из массива горных пород теплоносителю. При этом повышается эффективность работы шахтного геотермального теплообменника.

ИЗ ШАХТНОГО МУСОРА БУДУТ ДОБЫВАТЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Анкудинова Е.С. (ст. гр. ЕП-10)
руководитель Мнускина Ю.В.
Донецкий национальный технический университет

На угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях наряду с производством основной продукции (углем, угольным концентратом) образуется большое количество газообразных, твердых и жидких отходов (шахтный метан, порода, хвосты обогащения, сточные воды). Указанные отходы отрицательно влияют на результаты хозяйственной деятельности предприятий, поскольку требуют затрат на их сбор, транспортирование, хранение, а также осложняют экологическую обстановку в районах размещения шахт.

В связи с возрастающими масштабами общественного производства, вовлечением в хозяйственный оборот огромных объемов минерального топлива и сырья, стало актуальным решение комплекса задач рационального использования ресурсов и охраны природы. Одним из основных факторов, определяющих необходимость дальнейшего крупномасштабного освоения угольных ресурсов, является их доминирующее положение по запасам в сравнении с другими горючими полезными ископаемыми.

В связи с выше изложенным, возникает актуальная научная задача разработки и обоснования направлений использования шахтной породы, как для внутришахтных нужд, так и для народнохозяйственного комплекса.

Отходы горного производства не теряют народнохозяйственную значимость и могут быть использованы в качестве сырья для производства продукции. Из отвальной массы, например, можно получать строительные материалы и углеудобрения.

В 1 тонне складированной в терриконах Донбасса породы содержится (в кг): углерода – 16-62; азота – 0,2-21,1; фосфора – 0,4-19,0; калия – 4,7-37,0; кальция – 4,8-11,4; меди – 0,5-20,0; серы – 0,1-85,0; цинка – 0,1-20,0; молибдена – до 1,0; галлия – до 5,0; кремния – 35,7-740; алюминия – 54,0-343,0; титана – 2,0-21,4; никеля – 0,1-2,0; кобальта – 0,1-0,3; бария – 0,3-8,0; бериллия – 0,5-1,0; скандия – до 3,0; свинца – до 3,0; олова – до 0,3; хрома – 0,2-3,0; ванадия – 0,4- 4,0; циркония – 0,1-3,0; стронция – 0,1-6,0; магния – 2,0-22,4.

Отвалы занимают большие площади земель, подвергаются водной и ветровой эрозии, загрязняя прилегающую территорию. Значительный урон природной среде приносит самовозгорание терриконов. Основной причиной самовозгорания является окисление угля, сопровождающееся выделением большого количества тепла, которое аккумулируется в порах пород и обеспечивает возгорание горючих материалов. В отдельных отвалах эти процессы проходят настолько интенсивно, что отвальные породы разогреваются до высоких температур и горят с выделением значительного количества углеводородов, сажи, оксидов азота, серы, углерода и др. Поэтому вокруг отвалов устраивают защитные зоны, что приводит к увеличению площади отчуждаемых земель. Основными мероприятиями по предупреждению самовозгорания породных отвалов является ограничение притока кислорода и уменьшение количества горючих компонентов в складированной породе. С этой целью в некоторых странах проводят дополнительное извлечение угля с помощью специальных установок на групповых отвалах. Для снижения притока кислорода отвалы уплотняют. Этого можно достичь путем дробления породы, уплотнением ее при

складировании с помощью автотранспорта, катков, вибраторов, затоплением водой, устройством глинистых экранов, обработкой пород суспензиями извести, известняка, глины. Такие отвалы рекомендуется устраивать плоскими. Породы в них уплотняют слоями толщиной 1,0-1,5 м, а по периметру устраивают дамбы из инертных материалов или перегоревших пород.

Твердые отходы угледобычи возможно использовать в качестве низкосортного топлива (при определенном содержании горючих составляющих), как компоненты, повышающие плодородие почв, и как сырье при производстве строительных материалов. Однако из-за неоднородности состава утилизация их сложна и не всегда экономически оправдана. Перспективным направлением утилизации пород, содержащих углеродистое вещество, является их газификация. Газификации целесообразно подвергать свежую породу, содержащую 20% и более горючих веществ. При этом дополнительно получают энергетическое топливо, а зольный остаток можно использовать для производства строительных материалов. В мировой практике отходы угледобычи используют для закладки выработанных шахтных пространств. Разработаны технологии закладки без подъема породы наверх.

Особую группу отходов угледобычи представляют горелые породы, обожженные в недрах земли при естественных подземных пожарах в угольных пластах и аналогичные им перегоревшие отвальные шахтные породы. По основным физико-химическим свойствам они близки к глинам, обожженным при температуре 800-1000⁰С, истинная плотность их составляет 2700 кг/м³, плотность куска - 1300-2500 кг/м³. Содержание топлива в естественных горелых породах достигает 2-3%. Горелые породы могут широко использоваться при производстве строительных материалов. Они, как и другие обожженные глинистые материалы, обладают гидравлической активностью и могут использоваться как активные минеральные добавки для клинкерных известково-глинистых и сульфатно-глинистых вяжущих материалов. Известково-глинистые вяжущие материалы получают совместным тонким помолом пород и извести с небольшой добавкой гипса. Они содержат в своем составе 10-30% извести в зависимости от активности горелой породы, но 5% гипса, остальное - горелая порода. Сульфатно-глинистые вяжущие материалы получают совместным помолом двупольного гипса (50-65%), горелой породы (15-40%) и портландцементного клинкера (10-20%). Такие вяжущие применяют для производства низкомарочных бетонов и растворов. Горелые породы применяют как гидравлические добавки в количестве от 20% к портландцементу и 25-40% к пуццолановому портландцементу.

Проблемы с источниками энергии уже не первый год мешают работать предприятиям Донбасса. Долги за коммунальные услуги, в частности за пользование электроэнергией, есть как у каждого жителя, так и у крупнейших предприятий города. К тому же имеет актуальность и вопрос роста цен за пользование электроэнергией.

Практически все угольные предприятия поставлены в зависимость от расценок на электроэнергию. Вот поэтому, вопрос с получением драгоценной электроэнергии уже давно стоит ребром. Донецкая область получает 92% энергии от ТЭС. Для сравнения по Украине этот показатель всего 41%, а в России - 61%. Для Донбасса является актуальным использование экологически чистых технологий, т.к. регион страдает от промышленной перегрузки.

Нужно учесть, что Донбасс является одним из основных угольных регионов, где добывается до 80% каменных углей Украины, которые используются как энергетическое топливо или являются исходным сырьем для получения кокса. Однако, донецкие угли – это высокзолые (до 40 % в рядовом угле) органические соединения с большим содержанием пиритной серы (4–10 %). Поэтому, перед использованием в технологических процессах рядовые угли должны пройти предварительную стадию обогащения на обогатительных фабриках. После обогащения углей остаются отходы – угольные шламы, которые накапливаются в отстойниках или илонакопителях, не находят широкого практического применения и являются постоянным источником загрязнения окружающей среды.

На сегодня в 56 отстойниках обогатительных фабрик и илонакопителях Минуглепрома и Укркокса Украины заскладировано 160 млн. т забалансовых угольных шламов или отходов флотации, которые могут быть дополнительным источником энергоносителей. Зольность такой горной массы в отвалах колеблется в пределах 30–70 %, а содержание органического остатка составляет 30–50 %. Однако используемые технологии по извлечению из забалансовых продуктов углеродсодержащей горючей составляющей не позволяют это сделать в полной мере. Они также не могут быть как следует использованы в производстве строительных и дорожных материалов, поскольку содержание органического углерода в породном остатке более 12%. Поэтому, в условиях дефицита энергоресурсов актуальным является проведение в масштабах угольной отрасли целевых научно-исследовательских работ по созданию новых технологий, сокращающих до минимума потери угольного вещества с отходами, а также вовлечению в теплоэнергетическое использование забалансовых продуктов – отходов флотации и углеобогащения, что позволит существенно снизить материальные затраты на производство одной единицы продукции.

В связи со всем вышеперечисленным, донецкими властями был разработан конкретный план действий по развитию нетрадиционной энергетики. Рассматривается возможность сжигания на Старобешевской ТЭС высокзолых углей и отходов шахт. Поскольку уголь в Донбассе имеет высокую зольность, не использовать отходы угольной промышленности является нерациональным. В Донецкой области накоплено более 50 миллионов шлама, который возможно использовать при реализации проекта.

От теплоэлектростанций, во всем мире начинают отказываться в пользу "зеленых технологий" (в том числе энергии солнца и ветра). У нас подобный проект стал возможен благодаря вложениям немецких партнёров.

Энергия ветра, солнца, воды, доменного и коксового газа, метана, биогаза у нас используется совсем не значительно. Хотя потенциал огромен. В региональной программе энергоэффективности есть 5 "китов", на которые собираются делать ставки власти области. Речь идет о шахтном газе - метане, промышленных газах (коксовом и доменном), энергии ветра, биомассе и солнечной энергии.

В Старобешево будет блок, соответствующий самым лучшим немецким экологическим стандартам, которые сжигают шламы. Это позволит иметь электроэнергию дешевле, чем атомная.

По приручению энергии ветра есть уже вполне конкретный проект. Использовать степные ветры Донбасса вообще пытаются с 1997 года. Как известно, под Новоазовском уже есть станция, где используются 189 ветроустановок (дают они едва ли половину от проектной мощности). В этом году строится как минимум, с десятков ветровых агрегатов мощностью 2,5 мвт в Новоазовске (1 миллиард евро инвестиций на ветроэнергетику).

Эксперты уверены, что в Донбассе можно строить ветроэлектростанции мощностью под 2 000 мвт (для сравнения - это два ДнепроГЭС). Тем более, что больше 12,5% всего ветроэнергетического потенциала Украины находится в регионе.

Поэтому, в ближайшее время будет реализован проект "Ветряной парк Новоазовский" с установкой ветроагрегатов Фурландер АГ, которые уже успешно используют в Европе. И это позволит больше чем в 4 раза увеличить мощность Новоазовской ВЭС. А кроме того, "ветряки" появятся в Першотравневом и Володарском районе. Их строительством займется одна из частных компаний, которая готова вложить в этот проект порядка 1 миллиарда евро. Оба ветровых парка будут суммарно давать 700 мВт.

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Михалёва Д.А. (гр.КВН-10), Кучерук Е.А. (гр.ЕГС-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

В настоящее время Украина активно интегрируется в мировую экономику и систему международной экологической безопасности, разработана Комплексная программа реализации на национальном уровне решений, принятых на Всемирном саммите по устойчивому развитию на 2003-2015 годы. Реализация концепции устойчивого развития в Украине предполагает социально, экономически и экологически сбалансированное развитие регионов страны на основе рационального использования ресурсов, усиления экологической составляющей экономики и гармонизацию экологических и экономических интересов общества в целом.

Поиск новых и эффективных способов экологизации производства привёл к разработке многочисленных средств и механизмов управления окружающей средой, которыми предприятие пользуется, чтобы совершенствовать планирование и управление производством, а также контролировать полученные результаты. В последние годы одним из важных рычагов такого управления становится экологический аудит. В Украине этот инструмент экономического воздействия на экологические показатели деятельности только начинает развиваться, при практическом использовании возникает множество вопросов методического и методологического характера.

Анализ международного опыта свидетельствует о широком практическом применении государствами процедуры экологического аудита в качестве средства получения и оценки экологической информации о предприятии или ином хозяйственном объекте, выработки необходимых корректирующих мер и принятия решений на различных уровнях управления охраной окружающей среды и природопользованием. Во многих странах приняты национальные стандарты и специальные законодательные акты в области экологического аудита.

Экологический аудит можно рассматривать как открытую систему, которая содержит подсистемы внешнего и внутреннего аудита, имеющие собственное целевое назначение, но при этом подчинены общей цели системы. Будучи системой, экоаудит является подсистемой более высокого уровня. Так, внешний аудит будет являться подсистемой экологического управления региона, а внутренний – подсистемой экологического менеджмента предприятия.

Согласно Закона Украины «Об экологическом аудите», принятого в 2004 году, «экологический аудит – это документально оформленный системный независимый процесс оценивания объекта экологического аудита, который включает сбор и объективную оценку доказательств для установления соответствия определенных видов деятельности, мероприятий, условий, системы управления окружающей природной среды и информации по этим вопросам требованиям законодательства Украины об охране окружающей природной среды и другим критериям экологического аудита» (ст. 1).

Многие руководители обычно рассматривают экономические, социальные и экологические факторы отдельно в процессе принятия решений. Для того чтобы выбор путей развития был экономически эффективным, социально справедливым, ответственным и экологически рациональным, необходимо исходить из существования связи между окружающей средой и проблемами развития. Проанализируем возможные направления использования результатов экологического аудиторства. Рассмотрим каждый из видов деятельности с точки зрения целесообразности использования результатов экологического аудита (табл. 1).

Таблица 1 - Целесообразность использования результатов экоаудита

Вид деятельности	Результаты экологического аудита необходимые для:
Инвестиционная	оценки уровня экологического риска объектов инвестирования
Приватизационная	определения стоимости объектов приватизации
Производственная	принятия решений относительно модернизации технологического процесса
Научная	разработки новых современных технологий и очистительного оснащения
Экологическая сертификация	определения соответствия фактических показателей деятельности предприятий экологическим нормам и стандартам
Экологическое страхование	оценки уровня экологической безопасности объектов страхования
Маркетинговая	определения ценовой политики
Организационная	составление прогнозов и планов; контроля в сфере природопользования

В настоящее время многие иностранные инвестиции в экономику Украины требуют проведения обязательных программ экологического аудита. Это требование в первую очередь относится к инвестициям, осуществляемым через Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) и Международный банк реконструкции и развития (МБРР). Аудит в этом случае проводится специализированными фирмами по методикам, разработанным банком. Аудиторское заключение оказывает влияние на решение банка об инвестировании определенного проекта. Однако данная процедура является очень дорогостоящей и требует значительной предварительной подготовки. Экологический аудит осуществляется на границе нескольких сфер деятельности: хозяйственной, инвестиционной, природоохранной, экологической. Поэтому как направление деятельности экоаудит имеет определенные особенности, главная из которых – направленность на сбалансирование государственной экологической политики и политики товаропроизводителя, что обеспечивает конкурентоспособность продукции и защиту окружающей среды. Как показывает практика, на данном этапе экономического развития в инвестиционном процессе больше задействована государственная экологическая экспертиза, цель которой – определение отклонений показателей деятельности хозяйствующего субъекта от требований или норм природоохранного законодательства. Экологическая экспертиза выполняет разрешительную функцию в отношении инвестиционных программ, проектов и хозяйственных решений. У экологического аудита другие функции: они не только оценочные, но и рекомендательные. То есть, экоаудит не только предоставляет выводы о возможном негативном влиянии на окружающую природную среду, состоянии экологической безопасности, но и оценивает степень риска, дает квалифицированные рекомендации по поводу мероприятий, которые необходимо учесть при проектировании и строительстве, оценивает их стоимость. При этом экоаудит отличается комплексностью и системностью выполняемых процедур. Таким образом, осуществление экоаудита целесообразно перед проведением экологической экспертизы. Это можно сравнить с финансовым аудитом, который проводят фирмы перед проверкой финансовой деятельности налоговой инспекцией. Учитывая, что экологический аудит проводится независимой аудиторской службой, а экологическая экспертиза – государственным экологическим органом, совместное применение этих процедур приведет к более эффективному управленческому решению.

Также актуальным в современных условиях является применение экологического аудита в ходе приватизации. Это связано с учетом экологического аспекта при оценке имущества. Покупатель государственного имущества в результате приватизации должен взять на себя обязательства по обеспечению экологической безопасности производства в

соответствии с мировыми стандартами. Возникающие дополнительные экологические затраты должны учитываться в процессе определения стоимости объектов приватизации. Покупатель имущества становится заинтересованным лицом в проведении независимого объективного экоаудита по международным стандартам. Результаты экологического аудита позволят с большей объективностью определить цену определенной территории или объекта. В связи с возникновением дополнительных затрат стоимость приватизируемого предприятия будет уменьшаться. Как результат, противопоставление интересов: покупатель заинтересован в уменьшении стоимости объекта, местные органы власти – в увеличении стоимости, что возможно путем сокрытия экологических проблем приватизируемого объекта до момента продажи или занижения показателей негативного воздействия на окружающую среду. Этой ситуации можно избежать, если наряду с финансовым провести экологический аудит приватизируемого объекта.

В последние годы предприятия сталкиваются с ужесточением требований к проектированию и экологической оценке предпроектных решений. Любые проектные решения должны приниматься в контексте фактического воздействия планируемой деятельности на окружающую среду. Предприятия для получения разрешения на проектирование должны пройти экологическую экспертизу. Информация для проектировщика и заказчика по конкретному проекту может быть собрана и предоставлена с помощью экологического аудита.

Результаты экологического аудита целесообразно использовать также при формировании ценовой политики. Высокий уровень конкуренции вынуждает производителей искать новые направления снижения себестоимости производства продукции с целью снижения её цены, не уменьшая прибыли от реализации. Этого можно достичь различными способами, в том числе уменьшением экологических элементов, входящих в состав цены продукции: текущих и будущих эколого-экономических затрат, экологической ренты и экологических убытков от использования ресурсов с учетом сопутствующих затрат. Все эти составляющие определяются в процессе ценообразования, где значительную роль играет экологический аудит. В процессе ценообразования необходимо располагать данными о том, как изменяются затраты по предотвращению загрязнения в зависимости от степени регулирования и как ущерб зависит от количества загрязнений. Экономисты могут определить лишь общий вид этих зависимостей, так как информация по этому вопросу неполная. Более детальные данные можно получить путем проведения экологического аудита на каждом конкретном промышленном предприятии с учетом местных условий. Таким образом, результаты экологического аудита позволяют предприятию эффективно регулировать ценовую политику.

Экологический аудит может использоваться для повышения конкурентоспособности фирмы и выпускаемой продукции. Товары, произведенные на основе экологически чистых технологий и сырья, пользуются более высоким спросом, причем эта тенденция усиливается, так как растет количество экологически сознательных покупателей. Многие компании используют специальную эмблему для маркировки своих товаров, которая свидетельствует о том, что компания «экологически дружелюбная». Наличие эмблемы повышает доверие покупателей и партнеров компании, способствует формированию ее положительного имиджа на рынке и улучшает ее позиции в конкурентной борьбе. Как результат – увеличению получаемой прибыли предприятия, налоговых отчислений в местные бюджеты и различные фонды. Таким образом, достигаются все три вида эффекта – экологический, экономический и социальный. Правдиво и профессионально рассказав потребителю о товаре и его характеристиках, производитель поддержит имидж своего предприятия на должном уровне и обеспечит обратную связь. В ином случае, в результате недостатка информации, возникнут слухи, которые могут повлиять на репутацию фирмы. Поэтому необходимо осознать важность проведения определенного вида экологического аудита и дальнейшего информирования общественности о его результатах.

Экологическая сертификация тоже постепенно начинает завоевывать свое место на рынке экологических услуг. Компания, имеющая сертификат, может использовать его в

рекламных целях с помощью соответствующей маркировки своих товаров и увеличения объемов реализации продукции. Здесь экологический аудит можно использовать для оценки соответствия действующей системы экологического управления требованиям экологических стандартов и для разработки программ подготовки экологической сертификации. Отечественные компании, чтобы сохранить зарубежные рынки сбыта, должны обращаться к услугам зарубежных аудиторских фирм, на основе выводов которых и происходит сертификация. В любом случае, улучшение экологических характеристик деятельности компании должно начинаться с экологического аудита как отправной точки формирования программ совершенствования экоменеджмента.

Эффективно использовать экологический аудит можно и при осуществлении страхования предприятий региона. Анализ и оценка рисков должны проводиться отдельно для различных объектов риска (население, материальные ресурсы, природная среда), условий возникновения опасности (регламентная работа и в аварийных условиях), масштабов проявления опасности (локальный, региональный, национальный, глобальный). При определении экологических рисков необходим системный подход, позволяющий учитывать всю совокупность действующих факторов. Именно на этом этапе – этапе определения рисков и возможных последствий – необходимы данные экологического аудита. Они являются информационной базой, отправным пунктом при определении экологических рисков.

Экологический аудит находит своё применение и при модернизации производства. При этом для определения роли экоаудита необходимо рассматривать и анализировать систему «производственный менеджмент – экоменеджмент – качество продукции». Согласно классическому определению, производственное оборудование подвержено разным видам износа (физическому, моральному, экологическому) и поэтому требует, по мере необходимости, замены. Однако мы считаем, что необходимость модернизации производства возникает не только в связи с износом оборудования, а всей производственной системы. Экологическая модернизация производственной системы должна начинаться с комплексного экологического аудита системы экологического менеджмента предприятия. Целью этой оценки является определение исходной экологической модели, а также разработки комплекса мероприятий по экологической модернизации производства.

Как видим, необходимость и целесообразность проведения экологического аудита с целью дальнейшего использования его результатов в разных направлениях хозяйственной деятельности предприятий не вызывает сомнений.

Таким образом, для развития функций экологического аудита необходимо развивать нормативно-методическую базу его проведения и усовершенствовать рычаги мотивационной системы для проведения экоаудита в разных сферах деятельности хозяйствующих субъектов. Реализация стратегических мероприятий по реализации устойчивого развития экономики государства на основе результатов экологического аудирования будет способствовать минимизации существующих диспропорций в развитии страны и ее регионов, а также сбалансированности экономического и социально-экологического развития.

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Остапенко Н.И. (ст. гр. ЕГС-11)

руководитель Романова В.Ю.

Донецкий национальный технический университет

Донбасс, являясь крупнейшим угольным бассейном нашей страны, характеризуется огромным промышленным потенциалом. Проблемы антропогенного загрязнения окружающей среды приобретают огромное значение в условиях разработки угольных месторождений. Горящие породные отвалы угольных шахт и обогатительных фабрик выделяют в атмосферу летучие соединения серы, углерода, водорода и др.; притерриконные земли обогащаются различными микроэлементами, многие из которых являются токсичными веществами. На территории Донбасса находится 1257 терриконов, которые занимают площадь 5526,3 га. Большинство отвалов Донбасса являются горящими, но даже терриконы, которые кажутся потухшими, во многих случаях продолжают тлеть. Отвалы принимают породу от отдельной шахты, обогатительной фабрики или от группы угольных предприятий. Проведённые на территории Донбасса исследования показали, что отвалы с высотой менее 30 м практически не горят, с высотой до 50 м горят 60% отвалов, до 90 м – 87%, свыше 90 м – горят практически все отвалы [2]. Вокруг источников загрязнения породных отвалов, с учётом вредности выбросов загрязняющих веществ, устанавливаются санитарно-защитные зоны (СЗЗ) радиусом от 1000 до 80 м (1 и 5 класс опасности выбросов загрязняющих веществ). Для действующих породных отвалов, недействующих горящих высотой более 30 м, а также не горящих недействующих высотой более 50 м установлены СЗЗ размером 500м, а для недействующих не горящих отвалов высотой менее 50 м данная величина составляет 300м. Установлено, что наряду со многими техническими сложностями недостаточное использование породы отвалов в хозяйстве связано с отсутствием обоснованного механизма, оценки эффективности её применения.

Новой задачей является обнаружение возможных очагов самовозгорания и своевременного принятия мер по предупреждению самовозгорания пород, т. е. обязателен контроль теплового состояния отвалов. Ситуацию можно изменить, если посмотреть на породные отвалы, как на источник ценного сырья и энергии, который может приносить доход. Ведь породная масса отвалов шахт содержит до 46% угля, до 15% глинозёмов и до 20% оксидов кремния и железа.

Исходя из изложенного материала можно сказать, что технология формирования (эксплуатации) отвалов должна предупреждать их самовозгорание. Одно из основных направлений предупреждения и снижения вредных выбросов в атмосферу – контроль теплового состояния. Качественная и вовремя проведённая съёмка помогает в борьбе с очагами самонагрева, горения, особенно при разработке проектов тушения, разборке и рекультивации отвалов, уточнённом расчёте валовых выбросов вредных веществ. Правильно принятые технические решения по тушению выявленных очагов позволяют в итоге улучшить экологическую обстановку в районе породного отвала. Данная экологическая проблема обострена таким глобальным фактором, как самовозгорание породных отвалов с выделением в атмосферу городов и посёлков Донецкой области вредных газов и пыли, вплоть до взрыва терриконов.

Методами снижения вредного воздействия породных отвалов на окружающую среду являются: увлажнение пород, складирование потенциально-плодородного грунта и породы, пригодной для биологической рекультивации, в плоские отвалы; покрытие поверхности отвалов плодородным слоем и высадка зелёных насаждений; разборка отвалов или перепрофилирование; формирование ландшафта и рекультивация потухших отвалов, при этом происходит выравнивание поверхности, выполаживание, засыпание шахтных провалов (горнотехническая рекультивация) и создание благоприятного водно-воздушного и питательного режима для почвы (биологическая рекультивация).

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСОВ НЕДР

Омельянчук Д.Г. (гр. КВН-10)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Проект – ограниченное во времени, целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, с возможным ограничением расходования средств и ресурсов и со специфической организацией.

Управление проектами - отдельная область менеджмента, предназначенная для управления временной деятельностью с уникальными результатами. Отличительными признаками проекта являются четкие цели, которые должны быть достигнуты с одновременным выполнением ряда технических, экономических и других требований; внутренние и внешние взаимосвязи операций, задач и ресурсов; определенные сроки начала и окончания проекта; ограниченные ресурсы; определенная уникальность целей проекта и условий его осуществления; неизбежность различных конфликтов.

Любой проект существует не изолированно, а в окружении множества различных субъектов и, соответственно, под их влиянием. Он возникает, существует и развивается в определенном окружении, называемом внешней средой. Состав проекта не остается неизменным в процессе его реализации и развития: в нем могут появляться одни элементы (объекты) и удаляться другие. Окружение проекта представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных отношений, которые постоянно воздействуют на проект по мере его реализации. Кроме того, большинство проектов сами воздействуют на внешнюю среду. Факторы окружения сами меняются во время осуществления проекта.

Экологическая оценка проектов (ЭОП) представляет собой процесс систематического анализа и оценки экологических воздействий намечаемой хозяйственной деятельности и применение результатов этого анализа для планирования и принятия решений по реализации рассматриваемой деятельности в рамках инвестиционного проекта. Начав формироваться в 70-х годах XX в., экологическая оценка стала законодательно закреплённой более чем в ста странах мира. Опубликовано множество методических разработок по концептуальным основам, методологии экологической оценки и практике ЭОП. Общая схема модели процесса ЭОП включает следующие стадии:

- отбор проектов;
- определение задач и масштабов оценки воздействия;
- оценку величины и значимости воздействий;
- разработку мер по смягчению воздействий;
- документирование результатов оценки воздействия – подготовку заключения об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС),
- принятие решений о реализации проекта,
- послепроектный мониторинг и анализ.

К природоохранным проектам относится, например, проекты по комплексному и рациональному использованию природных ресурсов, в том числе недр. Рассмотрим примеры.

На шахте «Щегловская-Глубокая», расположенной в г. Макеевка, добывают метан. За один только год шахта выбрасывает в атмосферу 8952,952 м³ метана, а утилизирует 6440,563 м³, что говорит о расширении направлений использования данного ресурса путем внедрения природоохранного проекта. Так, метан можно использовать как топливо для шахтных автобусов или же продавать потребителям, имеющем спрос на него.

Таким образом реализация природоохранного проекта даст возможность предприятию:

- значительно уменьшить выбросы метана в атмосферу;
- снизить затраты на приобретение топлива для автомобилей, находящихся на балансе предприятия;
- получить дополнительный доход от реализации метана в качестве товара стороннему потребителю.

Еще один пример. Всем известна проблема загрязнения грунтовых вод в результате недропользования и проведения горных работ на шахтах. На шахте «Щегловская-Глубокая» функционируют специальные очистные сооружения – отстойники для очистки шахтных вод. Очищенную воду можно рассматривать как дополнительную продукцию или вторичный ресурс для собственных нужд предприятия. Природоохранный проект в этом направлении – использование очищенной шахтной воды для прождажи или на собственные нужды шахты следующим образом:

- для нужд пылеподавления и пожаротушения;
- в коммунальных целях на шахтах (бани, прачечные и т.д.);
- для полива зеленых насаждений;
- для мытья автотранспорта шахты и т.д.

Эти примеры показывают, что природоохранные проекты могут принести не только экологический эффект, но и социально-экономический.

Каждый проект имеет свой жизненный цикл (промежуток времени между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения). Укрупненно жизненный цикл проекта можно разделить на три основные фазы:

- предынвестиционную;
- инвестиционную;
- эксплуатационную.

В рамках первой фазы производится предынвестиционное исследование и планирование развития проекта, разработка концепции проекта, анализ условий воплощения первоначального замысла, предпроектное обоснование инвестиций и оценка жизнеспособности, выбор и согласование места размещения объекта, разработка проектно-сметной документации и плана проекта.

Для реализации природоохранного проекта необходимы финансовые ресурсы, которые могут быть собственные и заемные. В последнее время заемные средства составляют большую долю в финансовом обеспечении проекта. Поэтому экономическое обоснование проекта является необходимым и одним из главных этапов жизненного цикла проекта.

Основным документом, с помощью которого осуществляется управление стоимостью проекта, является бюджет. Бюджетом называется директивный документ, включающий планируемые расходы и доходы проекта, с распределением по статьям и соответствующим периодам времени. Бюджет определяет ресурсные ограничения проекта, поэтому при управлении стоимостью на первый план выходит его затратная составляющая, которую принято называть сметой проекта. Смета проекта – документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта (контракта).

Правильное определение сметной стоимости проекта имеет весьма важное значение. От того, насколько точно смета отражает уровень необходимых затрат, зависит оценка экономичности проекта, планирование капитальных вложений и финансирование. Смета будет настолько точна, насколько точно определен комплекс работ и правильность выдвинутых предположений.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ОП «ШАХТА «ЮЖНОДОНБАССКАЯ №3» ИМ. Н.С. СУРГАЯ»

Буряк А.С. (ст. гр. ЕГС-10), Жалдак О.В. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Лунёва О.В.
Донецкий национальный технический университет

Окружающая среда обладает определенной конечной природной экоёмкостью, в которой могут растворяться, поглощаться, нейтрализоваться опасные проявления загрязнений и негативных антропогенных и техногенных влияний. Однако, механизм самообновления окружающей среды значительно ограничен, и он не распространяется на все виды негативных влияний и характер опасных загрязнений.

Составляя всего 4,4% площади Украины, Донецкая область обеспечивает 20% промышленного производства, но, к сожалению, это сопровождается негативным влиянием на окружающую среду. Этим обусловлено огромное техногенное и антропогенное влияние на единицу территории, особенно деятельность горно-добычных предприятий, к которым относится ОП «Шахта «Южнодонецкая №3» им. Н.С. Сургая». Поэтому охрана окружающей природной среды есть одной из приоритетных направлений.

Общая площадь, занимаемой объектами производственного значения, составляет 174,4971 га, общая площадь земельного отвода – 209,75005 га.

Поверхностный комплекс предприятия расположен на 4 промышленных площадках: промплощадка № 1 – центральная, промплощадка № 2 – действующий породный отвал; промплощадка № 3 - вентиляционный ствол № 1 и промплощадка № 4 очистные сооружения.

Функционирование производственных комплексов шахты сопровождается влиянием на геологическую среду, ландшафты, поверхностные и подземные воды, атмосферу, растительный и животный мир. Эксплуатация шахты сопровождается использованием недр и, в первую очередь включает:

- разработку и добычу угля;
- создание подземных горных выработок и их проветривание;
- управление горным давлением;
- транспортировку на земную поверхность угля, породы, шахтных вод.

Выемка угля сопровождается нарушением природного равновесия и стойкости горного массива, проникновение воды в горные выработки и разгрузки водоносных горизонтов, поступление в выработки и на дневную поверхность шахтного газа.

Разработка угольных пластов подземным способом приводит к разрушению пород и деформации земной поверхности, которые часто сопровождаются проседанием земной поверхности с возникновением подтопленных участков, нарушением целостности зданий и сооружений. Изменяется гидрогеологический режим территории. Шахтными водами загрязняются поверхностные водные объекты.

Следствием горнодобывающей деятельности является истощение запасов полезных ископаемых, структурные, гидрогеологические и химические изменения геологического массива. Транспортировка на поверхность шахтной породы и размещение ее на отвале приводит к загрязнению прилегающих территорий. На предприятии зарегистрировано 20 источников, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, 10 организованных и 10 неорганизованных. Организованные: конвейера, бункера, перегрузочная станция, загрузка в бункера, котельная, кузнечный горн, скиповый ствол, вакуум-насосная станция, склад бензин, склад ДТ. Неорганизованные: пункт погрузки угля в вагоны, емкость с инертной пылью, электросварочный пост, деревообрабатывающее оборудование, аварийный склад угля, заправочный пункт бензин, заправочный пункт ДТ, пункт отгрузки угля населению, пункт загрузки породы в вагоны, гараж (автотранспортный участок).

В табл.1 представлены основные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух.

Таблица 1 - Перечень основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух в 2012 году

Наименование веществ	ПДК, м.р. ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности	Мощность выброса загрязняющих веществ т/год
Азота двуокись	0,2	3	0,03
Ангидрид сернистый	0,5	2	1,24
Углерода окись	5,0	4	0,021
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (ш.ц.)	0,5	4	0,651
Метан	7000	4	0,255

На основании приведенных данных были произведены расчеты, результат которых показал, что фактические выбросы не превышают ПДВ.

Программа природоохранных работ по охране окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности, финансированию их выполнения по «ШАХТЕ «ЮЖНОДОНБАССКАЯ №3 имени Н.С. Сургая»» (Согласно решения Донецкого областного Совета, Закона Украины «Об охране окружающей природной среды», Положения о порядке разработки экологических программ и Закона Украины «О местном самоуправлении в Украине») предусматривает мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ:

1. Проведение эколого-теплотехнической наладки пылегазоочистного оборудования, водоочистка котельной на центральной промплощадке шахты, получение режимных карт работы котлоагрегатов;
2. Проведение наладочных работ на пылеочистных установках мокрых СИОТов, регистрация технических паспортов;
3. Проведение температурной съемки породного отвала
4. Разработка и согласование проекта на дальнейшую эксплуатацию породного отвала для выполнения мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую среду;
5. Проведение контроля автотранспорта на содержание СО в выхлопных газах;
6. Проведение ведомственного лабораторного контроля атмосферного воздуха в зоне выбросов предприятия;
7. Согласование работ по инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ с учетом выбросов парниковых газов, постановка на государственный учет;
8. Чистка и хлорирование поверхностных резервуаров-накопителей и водоводов, подводящих и отводящих сетей предприятия;
9. Обеспечение санитарно-бактериологического контроля воды, поступающей на предприятие для производственно-бытовых целей.

Применение предлагаемых мероприятий на предприятии ОП «Шахта «Южнодонбасская №3» им. Н.С. Сургая» будет способствовать упрощению процесса очистки атмосферного воздуха и сточных вод. В частности современные приборы и оборудования для отбора и анализа проб, позволят получить достоверную, максимально полную информацию о качестве окружающей среды и ее загрязнении. Благодаря данным методам и мероприятиям по предотвращению выбросов, можно обеспечить снижение уровня попадания загрязняющих веществ даже в самых низких концентрациях, что в свою очередь, приведет к более детальному контролю над загрязнением окружающей природной среды, предотвратит возможность возникновения неблагоприятных и чрезвычайных экологических бедствий и ситуаций, а также улучшить экологическую обстановку на предприятии ОП «Шахта «Южнодонбасская №3» им. Н.С. Сургая».

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

Зеленов Ю. В. (ст. гр. ЕГСм-12), Біята Ю. І. (ст. гр. ЕГСм-12)
керівник Артамонов В.М.
Донецького національного технічного університету

Актуальність проблеми забезпечення безпеки особливо зростає на сучасному етапі розвитку продуктивних сил, коли через важко передбачувані техногенні та екологічні наслідки надзвичайних подій поставлено під сумнів саме існування людського суспільства. Розглянута проблема стає все більш гострою як неминучий наслідок науково-технічної революції, що відбувається, тобто наслідком загострення протиріч між новими засобами виробництва і традиційними засобами їх використання.

Процеси глобалізації та технічного прогресу, що стрімко розвиваються у сучасному світі, призвели до появи нових викликів у сфері безпеки. Серед них особливе місце займають техногенні загрози і небезпеки, які завжди супроводжують будь-яку людську діяльність.

Екологічна безпека, яка спрямована на забезпечення захисту життєвих інтересів людини, суспільства і природного середовища, є важливою складовою національної безпеки держави. Прийнято, що в основі розробки та обґрунтування оптимальних форм управління екологічною безпекою полягає методологія оцінки ризику, яка є науковою основою для вирішення проблем безпеки людини і природного середовища.

Безпека є однією з найбільш соціально-значущих характеристик діяльності виробництв, пов'язаних з ризиком нанесення шкоди людям, матеріальним цінностям, природі в ході виконання суспільно корисних робіт.

З цього випливає необхідність ретельного вивчення умов виникнення такої шкоди, розробки та реалізації заходів з її мінімізації. Причому, мова йде не тільки про проведення спеціальних досліджень у цьому питанні, а про формування так званої культури безпеки за рахунок передачі знань, що накопичуються, широкому колу спеціалістів, які здійснюють небезпечну діяльність, формують нормативно-правову та методичну основу цієї діяльності, а також створення умов реалізації цих знань, неформального включення їх у технології небезпечних робіт.

Метою наданого дослідження є обґрунтування необхідності керування ризиками для забезпечення національної безпеки та переходу до сталого розвитку (під сталим розвитком розуміється керований розвиток суспільства, що не руйнує своєї природної основи і забезпечує безперервний прогрес цивілізації) на різних рівнях – від підприємства до національного рівня. Задачами є розгляд поняття «ризик», характеристика екологічного ризику та визначення основних засобів керування екологічними ризиками.

Національна безпека можлива, якщо запобігається можливість виникнення небезпечних ситуацій. Небезпека, або загроза – це ймовірність, можливість того, що може статися якась небажана подія. Небезпека – це недосліджена негативна подія, яку деякі аналітики можуть бути нездатними оцінити при оцінці ризику, тому що ця подія ніколи не відбувалася, і для якої не доступна ніяка інформація про ефективні профілактичні заходи (кроки, що вживаються, щоб зменшити ймовірність або вплив можливої майбутньої події). Ця відмінність найбільш ясно ілюструється попереджувальним принципом, який прагне зменшити загрозу, вимагаючи від неї бути зведеною до набору добре визначених ризиків, щоб тільки потім перейти до дій, проектів, нововведень або експериментів.

Ризик має такі властивості:

- невизначеність - ризик існує тоді і тільки тоді, коли можливий не єдиний розвиток подій;
- збиток - ризик існує, коли результат може призвести до збитку або іншому негативному наслідку;

- наявність аналізу - ризик існує, тільки коли сформована суб'єктивна думка «що припускає» ситуацію і дана якісна чи кількісна оцінка негативної події майбутнього періоду (в іншому випадку це загроза чи небезпека);
- значимість - ризик існує, коли передбачувана подія має практичне значення і зачіпає інтереси хоча б одного суб'єкта. Ризик без належності не існує.

Кожна небажана подія може виникнути по відношенню до відповідної жертви – об'єкта ризику. Співвідношення об'єктів ризику і небажаних подій дозволяє відрізнити індивідуальний, технічний, екологічний, соціальний та економічний ризики (табл. 1). Кожен його вид обумовлюють характерні джерела та фактори ризику.

Таблиця 1 – Класифікація та характеристика видів ризиків

Вид ризику	Об'єкт ризику	Джерело ризику	Небажана подія
Індивідуальний	Людина	Умови життєдіяльності людини	Захворювання, травма, інвалідність, смерть
Технічний	Технічні системи та об'єкти	Технічна недосконалість, порушення правил експлуатації технічних систем та об'єктів	Аварія, вибух, катастрофа, пожежа, руйнування
Екологічний	Екологічні системи	Антропогенне втручання в природне середовище, техногенні надзвичайні ситуації	Антропогенні екологічні катастрофи, стихійні лиха
Соціальний	Соціальні групи	Надзвичайна ситуація, зниження якості життя	Групові травми, захворювання, загибель людей, зростання смертності
Економічний	Матеріальні ресурси	Підвищена небезпека виробництва або природного середовища	Збільшення затрат на безпеку, шкода від недостатньої захищеності

Реалізація ризику приводить до негативних подій, зокрема аварій, катастроф. При розгляді соціальних, економічних та екологічних аспектів великої аварії чи катастрофи зазвичай оперують поняттями прямого, непрямого і повного збитків від реалізації ризику. Структура повного збитку представлена на рис. 1.

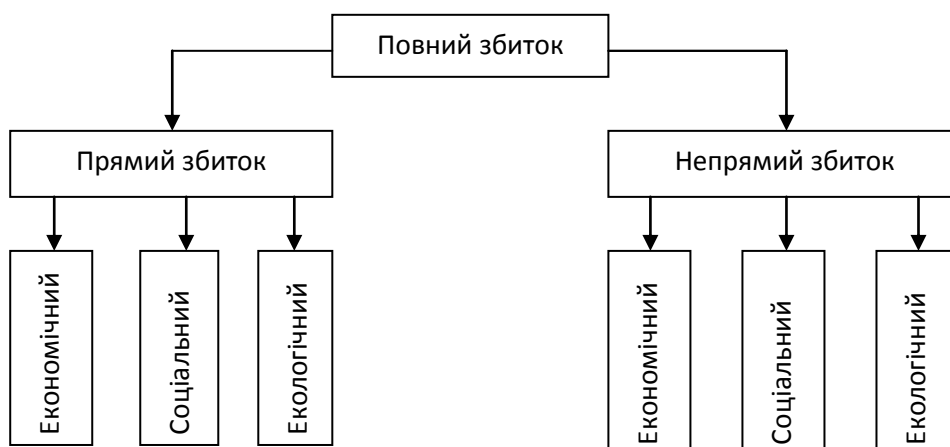


Рисунок 1 – Структура повного збитку від реалізації ризику

Метою управління ризиком є забезпечення максимально можливого при заданих умовах ступеня захищеності або стійкості соціальних, економічних, екологічних та інших

систем від небезпечних природних і техногенних впливів. Основною категорією, що характеризує цю мету, є безпека.

Концепція керування ризиком припускає утримання його на рівні, що вважається допустимим (прийнятним) з тих чи інших міркувань. Дана концепція є зараз стрижнем робіт, що проводяться багатьма країнами по зменшенню небезпеки стихійних лих і техногенних катастроф, і безпосередньо пов'язана з ідеєю сталого розвитку. Розглянемо систему управління екологічним ризиком, як частину системи забезпечення національної безпеки (рис. 2).

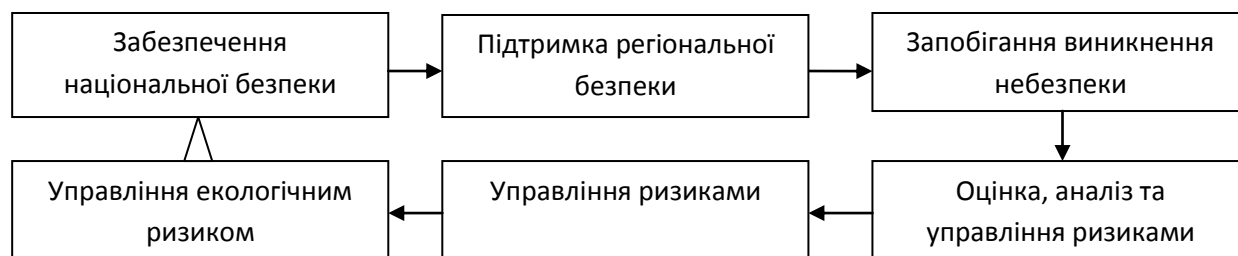


Рисунок 2 – Схема забезпечення національної безпеки на основі управління ризиками

Для створення стратегії керування ризиком треба провести його оцінку. Екологічна оцінка ризику – складний і постійний науковий та науково-практичний процес, який включає в себе можливість і необхідність ітераційних підходів, тобто покращення результату оцінки ризику шляхом багаторазового підвищення якості вихідної інформації. Вихідна інформація – результат наукових досліджень у самих різних областях знань – від біогеохімії і екотоксикології до хімічної технології і інженерної екології. Методичні принципи оцінки екологічного ризику:

- оцінка екологічного ризику повинна проводитися по основних об'єктах негативного впливу і широкому спектру впливів небезпечних і шкідливих факторів на дані об'єкти;
- токсикологічні дослідження та існуюча методологія комплексної екологічної оцінки повинні бути тією методичною базою, яка дозволяє в кожному конкретному випадку вибрати критерії та показники для оцінки ризику впливів на об'єкт;
- в основу оцінки ризику техногенних впливів повинні бути покладені основні універсальні закономірності в галузі методології оцінки ризику: адитивність небезпеки і ризику, залежність "доза-ефект", граничний принцип, індексний підхід при оцінці небезпеки і т.д.;
- показник небезпеки техногенного впливу повинен однозначно характеризувати небезпеку і мати можливість кількісного визначення;
- передбачається, що ризики та критерії (показники) для оцінки ризику можуть бути однозначно пов'язані між собою незважаючи на те, що невизначеність в даних може бути значна.
- комплексна оцінка екологічної небезпеки здійснюється в процесі характеристики ризику для різних об'єктів за кумулятивним ризикам або по спектру ризиків наслідків і ефектів, так як і прийнято в методології оцінки ризику.

Зниження природно-техногенного ризику досягається за рахунок проведення заходів, що знижують локальні ризики за різними показниками. Слід визначити оптимальний набір заходів, що змінює суттєві параметри так, щоб збиток був не більший заданого, а вартість проведення всіх заходів при цьому була мінімальна.

З метою забезпечення сталого природокористування на підприємствах різних сфер економіки рекомендується використання методології аналізу ризику для отримання науково обґрунтованих кількісних оцінок ймовірності та економічних наслідків настання екологічно несприятливих подій, а також для вироблення відповідних управлінських рішень.

Для зниження екологічних ризиків на підприємствах слід використовувати всю сукупність доступних методів керування ними: від таких, як підвищення кваліфікації персоналу в галузі охорони навколишнього середовища, нормування та контролю потенційно небезпечних виробничих процесів через розробку і конкретизацію регламентів та посадових інструкцій, до виключення небезпечних виробничих процесів і впровадження більш чистих технологій. Важливе значення для зниження екологічних ризиків мають розробка і проведення відкритої екологічної політики підприємства.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН В ЯКОСТІ ПРОМІЖНОГО ДЕТОНАТОРУ ДЛЯ СВЕРДЛОВИННИХ ЗАРЯДІВ

Сікач М.О. (ст. гр.ТХВм-13)
керівники Манжос Ю.В., Галіакберова Ф.Н.
Донецький національний технічний університет

Охорона навколишнього середовища є важливою проблемою сьогодення. Жодна галузь промисловості не обходиться без врахування екологічного фактору виробництва. Вибухова промисловість не є виключенням. Екологічний і економічний фактори є суттєвими під час проведення вибухових робіт. Тому відмова від використання бризантних вибухових речовин в гірничо-видобувній промисловості є актуальною проблемою.

Детонатор проміжний (ДП) – заряд з потужної бризантної ВР, призначений для посилення ініціюючого імпульсу первинних засобів підривання. Детонатори проміжні частіше за все являють собою пресовані або литі шашки циліндричної форми з наскрізним каналом для пропуску ниток шнура, що детонує або з гніздом під капсуль - чи електродетонатор.

Проміжні детонатори для промислових потреб виготовляють з тротилу, його сумішей з гексогеном або теном для підвищення вибухових властивостей (масою 200, 400, 500, 800 г). Для підривання свердловинних зарядів на території України використовують наступні проміжні детонатори.

1. Шашки-детонатори Т-400Г ТУ У 3.50-143114452-061-96 (клас «С», група І) призначені в якості проміжних детонаторів для ініціювання свердловинних та інших зарядів малочутливих промислових ВР на відкритих гірничих роботах в свердловинах будь якої обводненості, в тому числі з проточною водою з терміном знаходження зарядів у воді до шести діб при гідростатичному тиску до 0,2 МПа (2 кгс/см^2) і придатні для застосування у всіх кліматичних районах. Представляють собою пресовані тротилкові шашки циліндричної форми з центральним наскрізним каналом діаметром $(14,5 + 0,5)$ мм. За циліндричної поверхні обклеєні паперової обгорткою, гідроізолювані по всій поверхні тонким шаром парафіно-петролатумної суміші.

2. Шашки ТП-400 використовуються як ВР для проведення вибухових сейсмічних та інших геофізичних робіт на земній поверхні, а також як проміжний детонатор при проведенні вибухових робіт. При проведенні вибухових робіт в обводнених місцях детонатор необхідно замазати мастикою або солідолом для гідроізоляції. Представляють собою пресовані шашки тротилу з заглибленням під ЕД або КД. Час знаходження в обводнених місцях не більше 10 діб при зовнішньому тиску $0,5 \text{ Па}$ (5 кгс/см^2).

3. Детонатор проміжний універсальний ДПУ-830Тл, ДПУ-850, що включає циліндричний корпус із зарядом вибухової речовини (литий тротил), в якому виконані наскрізний осьовий канал і паралельно зміщений останнього глухий канал. Наповнюють корпус методом заливки тротилом або сумішшю тротилу та гексогену.

4. Шашки-детонатори ТГ-400, 500, 800 для промислових вибухових робіт ТУ У 24.6 - 14310112 - 039:2005 застосовуються в якості проміжних детонаторів для ініціювання свердловинних та інших зарядів малочутливих промислових вибухових речовин (ВР) на відкритих гірничих роботах у вибоях будь-якого ступеня обводнення, в шахтах і рудниках, безпечних щодо газу або пилу, а також для вибухового дроблення негабаритних шматків гірничої маси. Шашки-детонатори ТГ-400, 500, 800 є литі циліндричні тротил-гексогенові шашки в полімерній або паперовій оболонках.

5. Заряди тротиліві ЗТП – 800 та ЗТП – 1200 використовуються для ведення вибухових робіт в свердловинах будь якої обводненості, в тому числі з проточною водою, зі строком знаходження у воді до 6 діб при гідростатичному тиску до 0,2 МПА (2 кгс/см²). Заряди використовують в якості ДП для ініціювання свердловинних зарядів малочутливих промислових ВР на відкритих гірничих роботах при використанні неелектричної системи ініціювання «Імпульс», а також при ініціюванні від ДШ, КД-8, ЕД-8, ЕДС-1.

Відомо, що висока екологічна небезпека тротилу та гексогену є суттєвою проблемою при використанні їх в якості проміжних детонаторів. Табл. 1 з результатами прорахунку шкідливих газів при підриванні гексогену та тротилу наведена нижче.

Таблиця 1 – Кількість продуктів детонації тротилу та гексогену л/кг

	H ₂	H ₂ O	CO	CO ₂	N ₂	NO	NO ₂	CH ₄	КБ, %
Тротил	60,32	60,34	404,56	61,44	3,07	-	-	-	-74,0
Гексоген	29,28	268,39	103,93	113,74	218,62	0,49	0,00004	-	-21,6

Питання охорони навколишнього середовища у сфері сучасної вибухової промисловості в останній час стало пріоритетним. Емульсійні вибухові речовини з легкістю замінили ВР, що вміщують тротил за своїми вибуховими характеристиками, а також набагато випереджають їх за екологічністю.

Емульсійні ВР (емуліти) - однорідні суміші, в якості окислювача, як правило, містять пересичений водний розчин нітрату амонію з добавкою нітрату натрію або кальцію, рідше - перхлоратів. Для підвищення вибухових характеристик можуть містити добавки бризантних ВВ (гексоген) або солі азотної (хлорної) кислоти і органічних амінів (нітрати метиламіну, етілендіаміна і т.д.). Пальним служать різні синтетичні масла, дизельне паливо, віск, парафін і т.д. Іноді використовуються синтетичні полімери та каучуки. Для підвищення теплоти вибуху можуть містити до 15% алюмінію.

ЕВР марки Гремікс-М ТУ У 24.6-32690803-001:2009 відносяться до II класу за умовами застосування і призначені для ведення відкритих і підземних вибухових робіт в сухих і обводнених шпурах і свердловинах, за винятком шахт і копалень, небезпечних по газу і пилу. ЕВР марки Гремікс-М можуть бути використані в якості патронів-бойовиків для ініціювання свердловин та інших зарядів малочутливих промислових речовин. ЕВР марки Гремікс-М застосовується в інтервалі температур від мінус 20 ° С до плюс 45 ° С. Властивості Гремікс-М наведені в табл. 2.

Висока швидкість детонації у відкритому заряді здатна забезпечити швидкість фронту детонаційної хвилі у основному заряді малочутливої ВР близько 2000 – 2500 м/с. Є можливість використання Гремікс-М в якості ДП.

Нами досліджено проміжний детонатор, що являє собою патрон в оболонці з орієнтованої полімерної плівки товщиною 0,065-0,12 мм сірого кольору з червоною смугою вздовж заряду. Торці патронів міцно закладені в «чуб» кліпсами з алюмінієвої проволочки діаметром 2 мм (рис. 1).

Таблиця 2 – Властивості Гремікс-М

Характеристика	Значення
Кисневий баланс	Мінус 0,1- 0,3
Троїловий еквівалент	0,86
Теплота вибуху Дж/кг	3600
Питомий об'єм газів, л/кг	980
Питомий об'єм шкідливих газів в перерахунку на СО не більше, л/кг	36
Швидкість детонації у відкритому заряді, ср, м/с	5650
Чуттєвість до удару ГОСТ 4545, %	0
Чуттєвість до тертя на копрі К-44-III, Мпа	664,7
Критичний діаметр детонації методом «телескоп», мм	Не більше 20
Вологостійкість за 24 ч, кг/м ² , не більше	0,6
Передача детонації на відстані в 1см	Повна

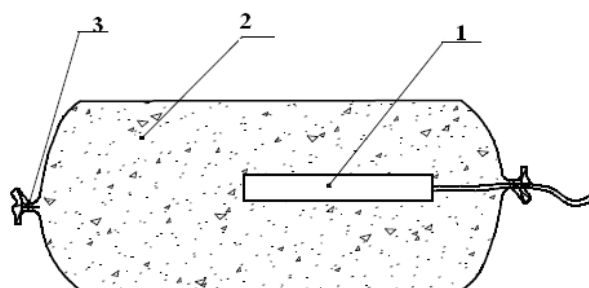


Рисунок 1 – Проміжний детонатор з Гремікс-М:
1 – вибухова речовина; 2 – ЕД або КД; 3 – фіксатор оболонки.

В ході вивчення властивостей проміжного детонатора був проведений експеримент з визначення швидкості детонації в основному заряді в залежності від діаметру та маси пропонованого проміжного детонатора. Швидкість детонації вимірювали іонізаційним методом. Сутність іонізаційного методу полягає у вимірюванні в умовах стаціонарної детонації часу проходження фронтом детонаційної хвилі фіксованої бази вимірювання — ділянки заряду між двома датчиками, встановленими на відстані, що забезпечує точність вимірювання часу залежно від роздільної здатності вимірника, який використовується, з абсолютною похибкою $\pm 1,0\%$. Швидкість детонації вимірювалась на зарядах ВР, розміщених у полімерних трубах. Точність методу іонізаційних датчиків дуже висока, а посліуюча обробка даних спрощується через те, що результати виводяться в електронному вигляді.

Експеримент полягав у наступному. Підпресований розривний заряд щільністю близькою до одиниці, діаметром 100 мм і довжиною 1 м підривали через проміжний детонатор з наступними параметрами:

1. Маса 100 г, діаметр 32 мм;
2. Маса 200 г, діаметр 42 мм.

Швидкість детонації в основному заряді вимірювали на наступній відстані від початку основного заряду: 46, 92, 184, 276, 368 мм.

Результати вимірювань і наступних розрахунків, що вдалося отримати із значення швидкості детонації наведені у табл. 3 та 4.

Таблиця 3 – ПД 32 мм/100 г

Час проходження фронту детонаційної хвилі, мкс	31,69	52,88	97,56	150	188,31
Відстань між датчиками, мм	46	92	184	276	368
Швидкість детонації, м/с	1451,68	2171,09	2058,74	1754,47	2401,31

Середнє значення швидкості детонації 1954,198 м/с.

Таблиця 4 – ПД 42 мм/200 г

Час проходження фронту детонаційної хвилі, мкс	25,06	51,38	67,44	118,5	166,38
Відстань між датчиками, мм	46	92	138	230	322
Швидкість детонації, м/с	1835,41	1748,219	2863,81	1801,71	1921,67

Середнє значення швидкості детонації 1935,387 м/с.

Результати експерименту в графічному вигляді наведені на рис. 2.

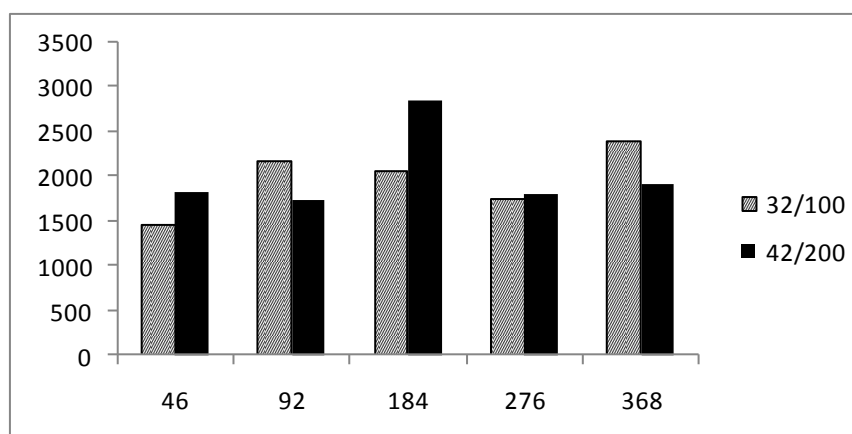


Рисунок 2 – Графік значення швидкості детонації у кожній точці вимірювання

В двох випадках отримана середня швидкість детонації близька до 2000 м/с. Це свідчить, що для речовини основного заряду маса та діаметр ДП не мають високого впливу, а значить подальша розробка ДП для цих ВР не є важливою. Тобто використання ДП найменшого діаметру та маси з можливих буде виправданим з економічної точки зору, адже повнота детонації і висока швидкість буде забезпечена.

Слід зазначити, що проміжні детонатори, що містять у своєму складі бризантні вибухові речовини (тротил, гексоген тощо), не відповідають сучасним тенденціям розвитку вибухової промисловості. Не дивлячись на те, що такі ДП забезпечують високу швидкість детонації та гарантований підрив, їх екологічна небезпека в сучасних умовах виходить на перший план. Тому перспективною є розробка ДП з емульсійних, водо наповнених ВР, а також простіших ВР на основі аміачної селітри.

Висновки. Проведені в роботі експерименти показали ефективність використання ДП з ВР типу Гремікс-М (відмов не спостерігалось), але через те, що фронт детонаційної хвилі в ВР основного заряду вповільнюється результати не можна вважати задовільними. Але робота в обраному напрямку є перспективною та корисною для умов сучасної вибухової промисловості. Наступним кроком є визначення оптимальних геометричних параметрів ДП для вибухових речовин, що використовуються в якості основного заряду для свердловин під час вибухових робіт на кар'єрах України.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МАЛОВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ

Поліщук Т.Д. (ст. гр. ЕГСм-13)
руководитель Шафоростова М.М.
Донецький національний технічний університет

Значне зниження об'ємів видобутку вугілля в Україні пояснюється, зокрема, і істотним скороченням шахтного фонду. В ході реструктуризації вугільної галузі кількість шахт скоротилася з 249 до 154. Так, закрито було не тільки шахти, що вичерпали запаси вугілля в межах відведених гірничих відводів, але передчасно й ті шахти, на яких запаси вугілля були в достатніх кількостях, але їх виймання велося з низькими техніко-економічними показниками, що свідчить про низький рівень робіт з раціоналізації виробництва на цих шахтах.

Для прикладу розглянемо шахту «Холодна Балка». За багату історію селище Холодна Балка мала на своїй території велику кількість шахт. Перше шахта була відкрита у 1900 році. У межах шахтного поля шахта "Холодна Балка" відпрацьовувала пласти вугілля, що входять до складу Каменської світи (k_6^H , k_5^I , k_5 , k_4^I , k_4 , k_3 , k_3^{B+H} , k_2^2 , k_2^I , k_2 , k_1), у цей час відпрацьовує пласт h_{10}^B Смоляннівської світи. Розробка велася на малих глибинах за допомогою сокир, згодом почали використовувати відбійні молотки. Малий вихід вугілля, змушував шукати альтернативні знаряддя праці, розробляти, модернізувати обладнання, впроваджувати нові технології видобутку. Так на протязі більш ніж століття шахтоуправління «Холодна Балка» шукала шляхи збільшити видобуток вугілля, з меншими затратами виробничих потужностей та робочої сили.

На даний час для раціоналізації виробництва та підвищення його еколого – економічного розвитку слід звернути увагу на списані у втрати цілики вугілля.

Для прикладу була взята ділянка, на шахті «Південна», колишнього шахтоуправління «Холодна Балка», на глибині до 150 метрів. Ця ділянка характеризується великими кинутими запасами у вигляді охоронних ціликів. На якій втрати корисних копалин приблизно склали 22% - що є досить великим показником.

Охороні цілики відносять до технологічних втрат, які мають місце при використанні традиційної технології видобутку вугілля. Чим більша їх кількість та об'єм, тим більше втрат корисної копалини несе шахта, тим більше технологія не відповідає принципам маловідходності та раціональності виробництва. Залишення у межах відпрацьованого простору цілин вугілля призводить до економічних втрат підприємства.

На даний час шахта має велику кількість списаних запасів вугілля, відпрацьовування яких, не передбачена існуючою технологією.

Для вибору та обґрунтування технологічної схеми необхідно розглянути наступні техніко-економічні показники:

- техніко-технологічні;
- економічні - дільнича собівартість по елементам «заробітна плата»; «нарахування на заробітну плату»; «матеріали», «амортизація»; аналіз експлуатаційних витрат.

Зазначені показники будуть розраховані в магістерській роботі, для визначення еколого-економічного ефекту від впровадження природоохоронних заходів..

Впровадження будь-якої технології несе за собою вплив на навколишнє природне середовище, який можна мінімізувати за рахунок використання ресурсозберігаючих та маловідходних технологій.

Впровадження маловідходної технології передбачає не тільки більш раціональне використання вугілля, а і породи, води, метану.

Під час відпрацьовування цілика порушується сплошність масиву та сталий гірничий тиск, що викликає підвищення небезпечності умов праці. Це обумовлює необхідність возведення штучних споруд на місці виробленого простору, у якості яких більш доцільно

використовувати піддатливі споруди. Під піддатливими штучними спорудами розуміють споруди з використанням лісу та породи. До них відносять: при частковій закладці: було-костри, було-стійки; костер з було-стійок; огранка з було-стійок; костер у жорсткій оболонці; костер у гнучкій оболонці; а при повній закладці: заповнення виробленого простору на всю його площину.

Для зниження втрат корисної копалини у вигляді списаних запасів, слід використовувати окрему технологію для розробки ціликів.

Розглянемо дві технологічні схеми:

- технологічна схема відновлення відкаточного штреку з попутним видобутком списаних запасів вугілля відбійними молотками з закладанням виробленого простору
- технологічна схема відновлення відкаточного штреку з попутним видобутком списаних запасів вугілля буршнековою установкою з пневматичним закладанням виробленого простору комплексом «Титан».

Метою впровадження даних технологій є отримання еколого-економічного та соціального ефекту.

Еколого-економічний ефект досягається за рахунок більш повного виймання корисної копалини та використання породи для закладки виробленого простору. У наслідок маємо прямий економічний ефект від продажу видобутого вугілля та отримуємо непрямий - заощаджуючи кошти на розміщення породи на поверхні.

Соціальний ефект знаходить своє відображення у створенні безпечних умов праці на нових робочих місцях та у залученні кваліфікованих кадрів.

Для впровадження розроблених технологій необхідно скласти проектно-кошторисною документацію, в якій зазначаються капітальні та поточні затрати.

До капітальних витрат відносять витрати пов'язані з виробництвом будівельно-монтажних робіт і містять у собі:

- основну заробітну плату робітників (відрядна і погодинна) безпосередньо пов'язаних з монтажем;
- вартість матеріалів, конструкцій та деталей (витрати пов'язані з доставкою, заготівельно-складськими роботами);
- витрати з експлуатації машин та механізмів (доставка, переміщення з об'єкту на об'єкт, монтаж, демонтаж, амортизація, витрати на ремонт та технічне обслуговування, заробітна плата машиністів та інше).

Поточні витрати призначені для організації, управління та обслуговування виробництва і не зв'язані безпосередньо з виконанням будівельно-монтажних робіт, відображають витрати на створення умов для нормального функціонування процесу виробництва.

МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ПЫЛЕВИДНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ УСТК

Симонова Ю.И. (ст. гр. ТХВм-13)

руководитель Праздникова Т.Н.

Донецкий национальный технический университет

Проблема борьбы с выбросами пыли представляет собой неотъемлемую составляющую экологических проблем на КХП. Задачи снижения пылевыделения отмечались с самого начала развития коксового производства, большое внимание уделялось предотвращению выбросов пыли, особенно при загрузке печей и выдаче кокса. Особую остроту эти задачи приобрели с распространением УСТК, в комплексе которых появились

новые источники пылевыведения, такие как загрузка и разгрузка камер тушения, а существующие источники (сортировка, транспортирование и отгрузка кокса) резко ухудшили экологическое состояние производства. Расчеты рассеивания пылевых выбросов при инвентаризации и нормировании на КХП в большинстве случаев показывают превышение допустимых концентраций пыли в приземном слое воздуха селитебных зон, что представляет опасность для здоровья населения.

Для решения актуальной проблемы эффективного улавливания коксовой пыли из аспирационного воздуха объектов транспортирования и рассева кокса сухого тушения необходим научно-обоснованный выбор пылеулавливающих аппаратов. Однако критерии выбора пылеуловителей с учетом специфических свойств коксовой пыли не выработаны, проектные решения по схемам пылеулавливания весьма разнообразны и отличаются низкой эффективностью.

Существуют несколько способов улавливания коксовой пыли.

1. Мокрый способ - циклоны с водяной пленкой (ЦВП) ЛИОТ, скрубберы и т.д.

Центробежные скрубберы ЦС-ВТИ входят в состав большинства аспирационных систем, поэтому к их конструктивным и технологическим параметрам должны предъявляться повышенные требования. Прежде всего, эти требования касаются распыливающих устройств, которые должны обеспечивать надежную работу и качество распыления. При работе на коксовой пыли сопла и форсунки забиваются. Если увеличить их диаметры - это повысит надежность работы, но в значительной степени ухудшит качество распыливания и приведет к необоснованному увеличению расхода воды, который во всех случаях в 1,5 - 2,0 раза выше регламентных норм (0,06-0,14 л/м³). Кроме того, абразивные свойства коксовых частиц приводят к интенсивному износу форсунок, корпусов аппаратов и насосов. Скорости газа в сечениях скрубберов различных систем составляют от 2,4 до 6,0 м/с при регламентных 4-5 м/с. Известно, что при пониженных скоростях резко снижается центробежный эффект очистки, а при больших скоростях - начинается заметный брызгоунос.

Следует отметить, что помимо сложностей с организацией замкнутых систем орошения, применение мокрого способа улавливания коксовой пыли не может быть оправдан еще и потому, что коксовая пыль относится к плохосмачиваемым порошкообразным материалам.

2. Сухой способ - конструкции циклонов НИИОгаз, электрофильтры, рукавные фильтры и т.д.

Улавливание коксовой пыли при помощи электрофильтров, которая является низкоомной, связано с определенными сложностями, т.к. частицы, попадая на осадительный электрод, быстро отдают свой заряд. Если при этом не происходит агломерация за счет аутогезионных сил, то большая часть этих частиц вновь уносится газовым потоком.

Современные конструкции электрофильтров способны обеспечить высокую степень очистки при малом гидравлическом сопротивлении и отсутствии абразивного износа. При этом, учитывая ограниченность площадей для размещения новых аппаратов при реконструкции действующих производств, предпочтение следует отдать электрофильтрам с вертикальным ходом газа. В частности, взрывобезопасные электрофильтры, широко используемые для улавливания угольной и углеграфитовой пыли, принципиально пригодны и для улавливания коксовой пыли. При этом вследствие малых скоростей очищаемого газа исключается абразивное воздействие на конструктивные элементы аппарата, нет необходимости в периодической замене фильтрующего слоя (как в зернистом фильтре), малое гидравлическое сопротивление облегчает работу вентиляторов. В то же время существенным препятствием к применению этих электрофильтров является открытый выхлоп в атмосферу, т.е. они не могут работать под разрежением, а при их работе в нагнетательной сети запыленный поток будет проходить через вентиляторы, вызывая их ускоренный абразивный износ.

Для увеличения эффективности пылеулавливания в аппаратах центробежного типа используется целый ряд способов: интенсификация крутки газового потока на входе в аппарат, снижение вторичного уноса пыли, организация своевременной и эффективной выгрузки пыли, параллельное использование других механизмов осаждения взвешенных частиц и др.

Как правило, получаемый выигрыш в эффективности достигается ценой увеличения энергетических и капитальных затрат, усложнением конструкции, а следовательно, повышением трудоемкости изготовления и эксплуатации, сопровождающейся подчас снижением надежности. В этой связи приобретает важное значение культура обслуживания, возникает необходимость оснащения аппаратов средствами КИП и автоматики.

Усиление центробежного механизма улавливания пыли может быть достигнуто путем укрупнения и агрегатирования частиц при конденсации на них паров воды, для этого в ЛТИ им. Ленсовета разработаны центробежные пароконденсационные сепараторы (ЦПС).

Небольшой экспериментальный образец такого аппарата на производительность по газу 30 м³/ч был создан на базе охлаждаемых прямоточных батарейных циклонов. На вход в циклонные элементы подаются запыленный газ и пар в количестве 50-100 г/кг газа. Корпуса циклонов охлаждаются с помощью хладагента. Экспериментальный образец включал две ступени циклонов, в каждую из которых подавался пар. Эффективность, близкая к 100%, достигалась при улавливании частиц пыли размером 1 - 10 мкм.

Эти же авторы разработали и другую модификацию ЦПС с использованием трубы Вентури и противоточного циклона. В трубу Вентури подается пар с помощью сопла.

Запыленный газ и пар поступают далее в циклон с охлаждаемыми стенками. На частицах пыли, а также стенках циклона осуществляется конденсация пара. Эффективность улавливания частиц размером 30 мкм достигает 99,9%

Зависимость расхода подаваемого пара от достигаемого коэффициента улавливания в циклоне приведена на рис. 1.

Из приведенного графика, можно сделать вывод о целесообразности подачи пара с температурой выше 100 °С и расходом 10..20 г/м³ очищаемого газа. Давление пара при этом имеет решающую роль. Чем будет выше, тем больший эффект будет достигаться по коагуляции высокодисперсных частиц.

Ввод пара используется и в аппаратах типа ВЗП. Так, например, в пылеуловитель со встроенными закрученными потоками снабжен охлаждающей рубашкой в верхней части аппарата и греющей рубашкой на сборнике пыли аппарата, а пар подводится как в первичный поток, так и во вторичный.

Оценке влияния термофоретических сил в центробежном поле посвящена теоретическая работа. Сопоставление эффективности улавливания частиц пыли и энергозатрат на осуществление пароконденсации показало, что этот способ интенсификации циклонной сепарации невыгоден для грубой очистки газов. При использовании пара для интенсификации циклонного процесса особое внимание следует уделять вопросу выгрузки уловленного продукта из аппарата, так как состояние пыли (шлама) определяется термодинамическими параметрами системы: температурой газа, воды, количеством и теплосодержанием пара, состоянием внутренней поверхности стенки циклона и др. Таким образом, процесс требует строгого соблюдения параметров его проведения.

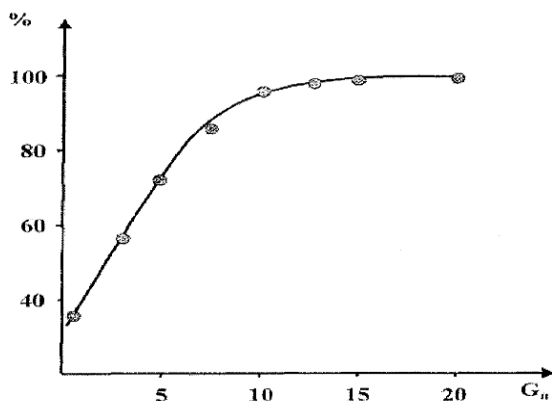


Рис. 1. Зависимость расхода подаваемого пара от достигаемого коэффициента улавливания в циклоне [3].

Подача пара на вход циклонов обеспечивает коагуляцию высокодисперсных частиц, повышение эффективности их улавливания в двухступенчатой установке, состоящей из существующих циклонов на первой ступени и центробежного фильтра на второй ступени.

Коагуляция высокодисперсных частиц коксовой пыли позволила достичь остаточную запыленность 30 мг/м³.

К достоинствам данного метода следует отнести:

- низкие эксплуатационные расходы на систему аспирации;
- отсутствие сменных фильтрующих элементов;
- нет необходимости в сжатом воздухе;
- простота конструкции аппаратов очистки.

К недостатками можно отнести:

- соблюдение строгих режимов дозирования подачи пара;
- обеспечение работоспособности электромагнитных клапанов подачи пара.

Проведенная научно-исследовательская работа «Розробка технічних рішень по модернізації системи аспірації вентиляційних викидів УСГК-4 коксового цеху №4 ПАТ «АКХЗ»» позволила научно-обосновано рекомендовать двухступенчатую систему аспирации вентиляционных выбросов УСТК-4, состоящую из существующих циклонов и центробежных фильтров, разработанных сотрудниками Института промышленной экологии.

Предлагаемая система аспирации способна обеспечить требования санитарных норм на выбросы коксовой пыли в атмосферу и обеспечить уровень остаточной запыленности ниже 50 мг/м.

Достижение полученных результатов по остаточной запыленности ниже 50 мг/м³ обеспечивается благодаря высокой эффективности улавливания пыли во второй ступени - центробежном фильтре — более 90% и предварительной коагуляции высокодисперсных частиц паром.

Альтернативным решением по аппаратному оформлению системы аспирации вентиляционных выбросов мест выгрузки кокса из камер сухого тушения на транспортерную ленту, может быть применение традиционной схемы, состоящей из циклона (либо вместо него центробежного фильтра) и одного рукавного фильтра на второй ступени на весь поток очищаемых газов - 60 тыс.м /ч.

Достигнутое снижение запыленности газового потока на выходе из центробежного фильтра позволит применить рукавный фильтр с площадью фильтрации 680 м² (по сравнению установкой за существующими циклонами ЦН-15 - 907 м²). Снижение запыленности перед рукавным фильтром, также позволит повысить надежность работы вентиляционной установки в целом, в том числе и за счет снижения абразивного порыва фильтровального материала острыми частицами кокса. Разница в стоимости рукавного фильтра составляет 305382 грн., начальных инвестиций и удешевление эксплуатационных расходов.

ОБОСНОВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ СНИЖЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПОРОДНЫМИ ОТВАЛАМИ

Цегельник А.А. (ст. гр. ЕГСдск-12)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Рациональное использование природных ресурсов, охрана окружающей среды, соблюдение норм и правил экологической безопасности преобразуют важное значение в

условиях разработки угольных месторождений. Донбасс, являясь крупнейшим угольным бассейном нашей страны, характеризуется огромным промышленным потенциалом. Техногенная нагрузка на биосферу в Донбассе выше, чем в соседних областях в 10...15 раз. Процесс добычи и переработки угля требует отчуждения земель под предприятия и сопровождается выходом дополнительных компонентов: породы, шахтной пыли, газа, которые загрязняют окружающую среду. Горящие породные отвалы угольных шахт и обогатительных фабрик выделяют в атмосферу летучие соединения серы, углерода, водовода и другие; притерриконные земли обогащаются различными микроэлементами, многие из которых являются токсичными веществами. Атмосферные осадки в виде снега и дождя переводят содержащиеся в воздухе токсичные вещества в водную среду и почву.

На территории Донбасса находится 1257 терриконов, которые занимают площадь 5526,3 га. Большинство отвалов Донбасса являются горящими, но даже те терриконы, которые кажутся потухшими, на самом деле продолжают тлеть. В их недрах держится высокая температура, к тому же там в избытке накоплен мышьяк, ртуть, цианиды, сера и другие вредные вещества и их соединения.

Отвалы принимают породу от отдельной шахты, обогатительной фабрики или группы угольных предприятий. Наибольший вред природному ландшафту наносится отсыпкой конических и хребтовых отвалов, высота которых в отдельных случаях достигает 110...120 м размер и форма отвалов влияют на интенсивность теплообмена в глубинных зонах, определяют фильтрующие свойства отвалов и способствуют или препятствуют генерации и аккумуляции тепла. Наиболее интенсивные процессы протекают на гребнях плоских и на вершинах конических отвалов, которые легко обдуваются потоками атмосферного воздуха. Вместе с тем, имеет место очаговое горение породы на поверхности отвалов различной конфигурации. Проведенные на территории Донбасса исследования показали, что отвалы с высотой менее 30 м практически не горят, с высотой 50 м горят 60% отвалов, до 90 м – 87%, свыше 90 м – горят практически все отвалы.

Газы, выбрасываемые в атмосферу горящими отвалами, состоящие из H_2S , SO_2 , CO , CO_2 , NH_3 , H_2O , CH_4 , соединения F , Cl , As и других токсичных элементов, оказывают существенное влияние на почвенный и растительный покров, животный мир, продуктивность лесных и сельскохозяйственных угодий на территориях, прилегающих к отвалам и здоровья населения.

Вокруг организованных источников загрязнения, в том числе и породных отвалов, с учетом вредности выбросов загрязняющих веществ устанавливаются санитарно-защитные зоны (СЗЗ) радиусом от 1000 до 80 м (первый и пятый класс опасности выбросов загрязняющих веществ соответственно). Для действующих породных отвалов, недействующих горящих высотой более 30 м, а также не горящих недействующих высотой более 50 м установлены СЗЗ размером 500 м, а для недействующих не горящих отвалов высотой менее 50 м данная величина составляет 300 м.

Основными факторами негативного влияния породных отвалов на окружающую природную среду являются:

- нарушение природного ландшафта земной поверхности;
- пылегазовое загрязнение атмосферы;
- нарушение гидрогеологического режима прилегающих территорий;
- химическое и радиологическое загрязнение грунтов и вод.

Технология формирования (эксплуатации) отвалов должна предупреждать их самовозгорание. одно из основных направлений предупреждения и снижения вредных выбросов в атмосферу – контроль теплового состояния. Качественная и вовремя проведенная съемка помогает в борьбе с очагами самонагревания, (горения), особенно при разработке проектов тушения, разборке и рекультивации отвалов, уточненном расчете валовых выбросов вредных веществ. Правильно принятые технические решения по тушению выявленных очагов позволяют в итоге улучшить экологическую обстановку в районе породного отвала.

Целью работы является обоснование и разработка технических (экологических) решений по снижению вреда ОПС породными отвалами шахт на основе оценки экологической ситуации в регионе и анализа научных исследований в области формирования и эколого-безопасного функционирования породных отвалов угольных шахт.

Задачи:

1. Провести анализ научных исследований в области формирования и эколого-безопасного функционирования породных отвалов угольных шахт.
2. Оценить экологическую ситуацию в зоне влияния породных отвалов и разработать направления по предотвращению негативного влияния на ОПС.
3. Разработать и обосновать параметры экологических решений по формированию эколого-безопасного функционирования породных отвалов.
4. Оценить эколого-экономические и социальные последствия применяемых решений.

При выполнении работы применяются следующие методы: аналитический; статистический; математической обработки результатов исследований, прогнозирования; эколого-экономической оценки.

В результате выполнения работы будут представлены обоснованные параметры технологических решений по снижению негативного влияния (вреда) породных отвалов на ОПС.

Глубокими изменениями природной среды отличаются площадки развитых промышленных и горнодобывающих комплексов в Донбассе, где происходит загрязнение продуктами и отходами добычи, значительное динамическое воздействие подземных горных выработок на горный массив.

Непосредственно на поле шахты, с достаточной степенью достоверности изучены качество товарной продукции, отходов угледобычи (терриконы) и углеобогащения, содержание в них токсичных и попутных компонентов. По химическому составу зола углей является кремнисто-железистой (SiO_2 и Fe_2O_3 составляют около 35% каждый). Алюминий содержится на уровне 20%, остальные составляющие незначительны – до 3%.

Химический состав отходов угледобычи несколько иной – основной составляющей здесь является SiO_2 и тип золы текущих отходов характеризуется как кремнистый. То же наблюдается и в заскладированных ранее отвалах – в составе золы преобладает кремний, глинистая составляющая Al_2O_3 на уровне 16...21%, а железистая (Fe_2O_3) – 6...10%. По элементному составу отходов можно судить что органическая часть в породах незначительна – содержание углерода равно 5...37%. Отходы по химическому составу золы однотипны. Исследования углей товарной продукции шахты, отходов угледобычи и углеобогащения на содержание токсичных элементов показали, что большинство их содержится как в углях так и во вмещающих породах на уровне фона.

Действующий породный отвал ОП «Ш/у «Трудовское» представляет собой комплекс, состоящий из 3-х конусных не действующих отвалов без нумерации и одного плоского действующего отвала №1, имеющих общее основание.

Отвал расположен в западной части промплощадки шахты. Эксплуатируется с 1952 года. С северной и северо-восточной стороны, территория занимаемая породным отвалом, ограничена землями Петровского лесничества ГП «Донецкий лесхоз» (урочище «Трудовское»).

Данный отвал оказывает существенное негативное влияние на ОПС (рис.1). Помимо химического загрязнения отвал оказывает и физическое загрязнение, и нарушения. К нарушениям породными отвалами относятся:

- уплотнение и разрыхление земляной поверхности;
- вытеснение воды на поверхность из водоносных горизонтов или затопленных выработок, пройденных вблизи поверхности;
- загрязнение атмосферы выбросами пыли, газа;
- в СЗЗ породного отвала находятся здания, сооружения и жилые постройки.

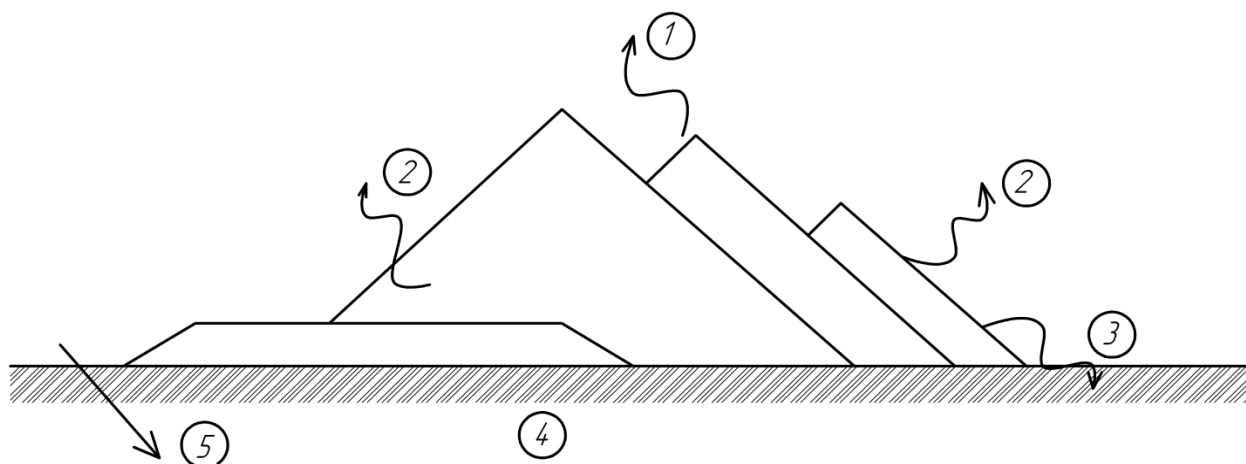


Рисунок 1 – Схема влияния породного отвала на ОПС

1 – загрязнение атмосферы (CO, NH₃, SO₂, H₂S и др.); 2 – загрязнение атмосферы выбросами пыли (SiO₂ и Fe₂O₃); 3 – загрязнение водоносного горизонта; 4 – уплотнение; 5 – разрыхление земляной поверхности

Мероприятия по ООПС позволяют решить некоторые проблемы, основные из них:

- 1) Охрана и рациональное использование водных ресурсов:
 - Своевременная чистка шахтных водосборников с целью недопущения откачки в отстойники шахтной воды, содержащей взвешенных веществ более 100 мг/л;
 - Своевременный ремонт и замена водопроводных систем;
 - Исключение засорения отстойников бытовыми отходами и строительным мусором;
- 2) Охрана воздушного бассейна:
 - Соблюдение технологии складирования породы в плоских отвалах, при которой не допускается формирование отвалов слоями породы более 1 м без уплотнения её и изоляции откосов инертными материалами (глиной);
 - Исключение попадания отходов лесоматериалов на породный отвал;
- 3) Рациональное использование земель:
 - Озеленение старых (недействующих) породных отвалов кустарниками акации;
 - Рекультивация земель, занимаемых породными отвалами;
 - Складирование и использование снятого при строительстве плодородного слоя почвы;
- 4) Охрана недр:
 - Замена устаревших систем разработки более прогрессивными и рациональными в части отработки недр;
 - Улучшение технологии выемки угля;
 - Закладка породы в выработанное пространство закладочными комплексами.

Таким образом, выполнение комплексных мероприятий позволяющих снижение негативного влияния породного отвала на ОПС до санитарных норм и обеспечение экологически безопасное его функционирование.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Леженин Е.В. (ст. гр. МПДзм-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Общество постепенно осознает, что научно-технический прогресс до определенной стадии может служить интересам человека, но со временем обращается ему во зло, хотя и продолжает способствовать экономическому росту, выраженному в абсолютных показателях. Наше благополучие немислимо в ситуации истощения природных ресурсов и разрушения среды обитания. Жить в устойчивом мире чистого воздуха и воды, в соседстве с животными и растениями, выступающими не только в качестве мяса и гарнира, — одна из преобладающих потребностей нашего общества. Говоря языком экономистов, массовый спрос перешел на качественно новый уровень. Потребители в процессе удовлетворения своих потребностей все более стали стремиться не только к изобилию и доступности необходимых товаров и услуг, но и к сохранению и улучшению среды обитания. Эта потребность уникальна, уникальным должен быть и способ ее адекватного удовлетворения.

В последнее время не раз поднимается вопрос о соответствии философии маркетинга веку загрязнения окружающей среды, дефицита ресурсов, роста населения, голода и бедности и пренебрежения нуждами общества. Предприятия быстрого питания предлагают съедобную, но вредную для здоровья человека пищу. Используемая в ресторанах одноразовая посуда увеличивает количество отходов. Химическая промышленность удовлетворяет нашу потребность в белоснежной одежде, предлагая стиральные порошки, которые загрязняют реки и озера, убивают рыбу и сокращают рекреационные возможности.

Чтобы быть успешным, бизнес должен выявлять и удовлетворять нужды потребителей — таково классическое определение маркетинга. Для достижения долговременного успеха маркетинг должен быть социально значимым. Хотя в известном смысле это приведет к ограничению предпринимательской инициативы и производственной деятельности, так как нормы социально-этического маркетинга ставят их в прямую зависимость от социально ориентированного общественного развития и необходимости сохранения среды обитания.

Маркетинг позволяет исследовать, понять и удовлетворить нужды потребителя, тогда как социально-этический маркетинг учитывает при этом стратегические потребности общества в целом. Очевидно, что при приобретении товара покупателя интересует ряд вопросов, связанных с воздействием этого товара (в том числе и косвенным) на окружающую среду. Его интересует, как он был произведен. Например, какое количество невозобновимых ресурсов было затрачено на его изготовление, сколько отходов (в том числе, токсичных) образовалось в процессе производства, какой ущерб был причинен окружающей среде, были ли использованы вещества, опасные для озонового слоя, и из чего изготовлена упаковка? Какова будет дальнейшая судьба товара после использования: будет ли он переработан в полезный продукт или размещен на полигоне, какие процессы переработки, уничтожения, захоронения предусмотрены? Наконец, как этот товар повлияет на саму личность покупателя: не вреден ли он для здоровья человека и не причинит ли вреда домашним животным? Поэтому, изучить и учесть в процессе производства эту потребность человека в экологической безопасности, совершенно необходимо.

Если маркетинг — это процесс, охватывающий разработку и реализацию концепции экономической деятельности организации, ценообразование, продвижение на рынок и сбыт идей, товаров и услуг, то экологический маркетинг представляет собой не просто новый подход: он реально позволяет продумать и разработать структуру системы выживания и ее

рабочие механизмы. Экологический маркетинг дает возможность не только по-новому осуществлять процесс стратегического целеполагания, но и указывает направления разрешения многих трудностей, связанных с возникновением экологического риска. А восприятие экологического риска социумом — реальность, во многом определяющая отношение к конкретному предприятию (или виду технологии, продукции, услуг) не в меньшей степени, чем собственно характеристики воздействия производственного процесса

Социально-этическую модель маркетинга называют скандинавской, так как она появилась в 60-70 гг. прошлого века именно в странах Скандинавии. Эти страны, небольшие по территории и бурно развивающиеся в промышленном отношении, страдали от загрязнения отходами производства и рынка. Здесь впервые заговорили об экономической и этической ответственности маркетинга перед нынешними и особенно будущими поколениями. Экономическая и этическая ответственность маркетинга проявляется в создании безотходных технологий, уничтожения или восстановления использованных продуктов и упаковок. Во Франции химики создали «полярную» ткань, свойства которой близки к шерстяной. Специфика ее в том, что на изготовление пряжи, необходимой для вязки мужского свитера, требуется ... 25 пластиковых бутылок, вы которых реализуются безалкогольные напитки. Поношенный свитер может быть обратно переработан в бутылки.

Другой пример: на зимних олимпийских играх в Норвегии и Японии в качестве упаковки для хот-догов, орешков и леденцов были использованы тарелочки из хрустящей кукурузы и картофеля, а также пакетики из сахара. Таким образом, продукция «фаст-фуд» съедалась вместе с упаковками.

Таким образом, социально-этический маркетинг, возникший в середине 70-х как ответ на изменившиеся ориентиры общества, под влиянием идей экологического менеджмента изменился сам в конце 90-х и стал *экологическим* маркетингом XXI века.

Экологический маркетинг – это не просто новый концептуальный подход: он позволяет по-новому осуществлять процесс стратегического целеполагания и разрешить многие трудности, связанные с возникновением экологического риска. А восприятие экологического риска социумом – реальность, во многом определяющая отношение к конкретному предприятию (или виду технологии) не в меньшей степени, чем собственно характеристики воздействия производственного процесса.

Данная концепция, являясь развитием концепции социально-этического маркетинга, направлена на преодоление проблем, связанных с защитой природной окружающей среды, нехваткой ресурсов, быстрым ростом населения. Безусловно, учет со стороны производителей экологических аспектов деятельности организации в целом и уровня экологической безопасности выпускаемых ею продуктов, становятся важными факторами конкурентоспособности организаций. Кроме того, экологические аспекты все шире используются в маркетинговой деятельности самих организаций. Так, еще несколько десятилетий назад при проведении рекламной кампании синтетических моющих средств в Великобритании хорошие результаты дало использование рекламного лозунга: «Стиральный порошок (указана марка) стирает белее белого». Однако в Скандинавских странах, в которых издавна культивируется бережное отношение к природе, лучшие результаты дал рекламный лозунг: «Стиральный порошок ...не наносит вреда окружающей природе». Очевидно, что в настоящее время экологические проблемы стоят гораздо более остро и общественность на них реагирует гораздо активнее. Отсюда для многих организаций использование экологического маркетинга становится жизненно необходимым.

Повышение эффективности маркетинговой деятельности стимулирует рост производства и сбыта, что увеличивает давление на природные ресурсы и создает проблемы, связанные с охраной здоровья человека и окружающей среды. Увеличение числа товарных групп и вариантов товаров привело к тому, что стало невозможно прогнозировать, какие последствия для окружающей среды будет иметь поступающие на рынок новые товары и услуги. При этом потребителю часто навязываются товары и услуги, в которых он не нуждается.

Некоторым компаниям, ориентирующимся на концепцию социально-этического маркетинга, удалось достигнуть значительных объемов сбыта продукции и рентабельности. Одним из важнейших факторов успеха этих компаний стала ориентация на приуроченный маркетинг – один из вариантов социально-этического маркетинга. Фирмы делают взносы в пользу различных благотворительных организаций, например, участвуют в компаниях по борьбе со СПИДом, передают на благотворительность процент от выручки от продажи товаров, рассчитывая тем самым увеличить число покупателей. Например, Ben and Jerry's (продажа мороженого) – направляют 7,5% от прибыли на социальные нужды, The Body Shop (косметика) – используют экологическое сырье, выделяют средства на борьбу со СПИДом.

Распространение практики приуроченного маркетинга связано с несколькими причинами: заботой об имидже компании, стремлением исключить возможность негативных публикаций, желанием ублажить потребителей, необходимостью представления рынку новых образцов продукции, расширения круга покупателей и увеличения объема продаж. Критики приуроченного маркетинга упрекают его приверженцев в беззащитной эксплуатации лучших чувств публики и создании иллюзии, что потребители выполняют свои общественные обязанности путем приобретения конкретных товаров, а не прямыми пожертвованиями.

Сегодня международное сообщество проявляет пристальное внимание к расширению рынка обоснованно экологически маркированной продукции, например, в соответствии с международными стандартами группы ISO 14030. Обоснование достигается серьезными исследованиями, демонстрацией достижений во внедрении систем экологического менеджмента, детальным анализом жизненного цикла продукции. Лидирующие компании берут на себя ответственность за судьбу выпускаемой продукции по принципу «от колыбели до могилы», создавая сеть услуг по информированию потребителей, оказанию им помощи в обслуживании, модернизации и, наконец, в утилизации отходов потребления.

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ НА РАЗЛОЖЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПЕКА

Явир Е. Б. (ст. гр. ТХВм-12)

руководитель Крутько И.Г.

Донецкий национальный технический университет

Полимерные композиционные материалы – многокомпонентные материалы, которые состоят, как правило, из пластичной основы (матрицы), которая армирована наполнителями. Варьируя составом матрицы и наполнителя, их соотношением, ориентацией наполнителя, получают широкий спектр материалов с нужным набором свойств, что и является главным преимуществом полимерных композиционных материалов.

Пекокомпозит является полимерным композиционным материалом, в состав которого входит каменноугольный пек и полимер (3 % от массы пека).

Пекокомпозит, как и все полимерные материалы при получении, переработке, а также при эксплуатации изделий из него, подвергается воздействию температуры, что влияет на его свойства. Анализ литературных источников показал, что при нагревании пекокомпозита происходят сложные термохимические превращения, приводящие к ухудшению его свойств. Поскольку деструкция многих полимеров протекает в основном по механизму цепных радикальных реакций, то подавление этих реакций происходит при добавлении в смесь стабилизаторов. Эффективность стабилизатора тем выше, чем менее активный в развитии цепных реакций и более стойкий во времени его радикал.

Для ингибирования деструктивных процессов, сопровождающихся потерей массы применялись следующие стабилизаторы: Ирганокс – 1010, Стеарат Ca, Стеарат Zn и Меламин. Ирганокс 1010 – это пространственно затрудненный фенольный антиоксидант для первичной обработки и длительной термической стабилизации; стеарат Ca и стеарат Zn являются солями стеариновой кислоты, а меламин – триамид циануровой кислоты.

Для изучения влияния стабилизаторов на термохимические превращения в пекокомposite была разработана методика эксперимента. В исследовании использовались смеси с содержанием стабилизатора – 2 и 4 % от массы пека. Условия эксперимента: выдержка смесей в течении 1 и 2 часов при T=150 °C в среде воздуха. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Экспериментальные данные потери массы пекокомposite с разным содержанием добавок

№ опыта	Смесь	Потеря массы после 1 ч. выдержки в сушильном шкафу, %	Потеря массы после 2 ч. выдержки в сушильном шкафу, %
1	Пекокомposite	0,5348	0,7366
2	Пекокомposite+Ирганокс 2%	0,5751	0,8503
3	Пекокомposite+Ирганокс 4%	0,5491	0,8436
4	Пекокомposite+Стеарат Ca 2%	0,5705	0,8027
5	Пекокомposite+Стеарат Ca 4%	0,6539	0,8849
6	Пекокомposite+Стеарат Zn 2%	0,6048	0,9072
7	Пекокомposite+Стеарат Zn 4%	0,5672	0,9046
8	Пекокомposite+Меламин 2%	0,4811	0,7243
9	Пекокомposite+Меламин 4%	0,4714	0,6889

Из представленных данных видно, что все стабилизирующие добавки (ирганокс, стеарат Ca и Zn) интенсифицируют процессы разложения пекокомposite. Это выражается в увеличении потерь массы по сравнению с пекокомpositeм без добавок. Исходя из этого можно сделать вывод, что по отдельности эти добавки не могут оказывать стабилизирующий эффект.

На диаграмме (рис. 1) приведена сравнительная характеристика фактической потери массы образцов и рассчитанной по аддитивности при выдержке в течении одного часа.



Рисунок 1 – Диаграмма отклонения потери $m_{\text{факт.}}$ от $m_{\text{ад.}}$ для пекокомposite с разным содержанием добавок.

Из полученных экспериментальных данных следует, что наилучший стабилизирующий эффект показал меламин. Потери массы в системе Пекокомпозит-Меламин (в течении 1 часа выдержки) в среднем на 11 % меньше потерь чистого пекокомпозита.

Из диаграммы видно, что потери массы фактические во всех смесях меньше потерь массы по аддитивности, значит происходит взаимодействие компонентов между собой, приводящее к уменьшению выделения низкомолекулярных веществ. Также видно, что отклонение потери массы пекокомпозита с меламином меньше, чем чистого пекокомпозита. Из этого следует, что Меламин единственный из выбранных стабилизаторов замедляет процессы разложения пекокомпозита и поэтому его можно использовать в качестве термостабилизатора для пекокомпозита.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД

Малахова Е.В. (ст. гр. КВН-10)
руководитель Лунева О.В.
Донецкий национальный технический университет

Водопользование в Донбассе стало экологически опасным, поскольку в последние годы здесь сложилась кризисная экологическая ситуация. Особую опасность приобретают загрязнения гидросферы, которые под действием водных течений мигрируют в другие регионы Украины, а также за ее пределы. Горные предприятия систематически загрязняют подземные воды, и практически не очищая их, сбрасывают в поверхностные водоемы. Сточные воды предприятий угольной промышленности усиливают экологическую дестабилизацию гидросферы. Воздействие горного производства на водный бассейн проявляется в изменении водного режима, загрязнении и засорении вод. Шахтные воды формируются за счет подземных и поверхностных вод, проникающих в подземные горные выработки. Стекая по выработанному пространству и горным выработкам, они загрязняются взвешенными и обогащаются растворимыми химическими и бактериологическими веществами, приобретают в некоторых случаях кислую реакцию. По воздействию на окружающую среду угольная промышленность остается одной из наиболее сложных отраслей горнодобывающей промышленности. Характерными направлениями негативного воздействия предприятий отрасли являются:

- загрязнение водных объектов шахтными, карьерными, производственными и хозяйственными сточными водами, нарушение гидрологического режима поверхностных вод, гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод;
- изъятие из землепользования и нарушение земель, загрязнение их отходами добычи и переработки угля;
- загрязнение воздушного бассейна выбросами горно-транспортного оборудования, промышленных и коммунальных котельных, аспирационных систем, горящих породных отвалов.

Предприятия угольной промышленности откачивают большой объем шахтных вод. Горные предприятия сбрасывают в гидрологическую сеть около 10 м^3 шахтных вод на тонну добытого угля. Качественный состав шахтных вод разнообразен и существенно изменяется по угольным бассейнам, месторождениям и районам. Их сброс в наземную гидрографическую сеть вызывает ощутимое заиливание, засоление и закисление водоемов и водотоков, нарушая тем самым экологическое равновесие в угольных бассейнах. Постоянный переход горных работ на более глубокие горизонты и усложнение при этом

гидрогеологических условий приводят к дальнейшему увеличению объемов и загрязненности попутно забираемых вод различными веществами, а также истощению подземных водоносных горизонтов, в том числе насыщенных чистой питьевой водой. Шахты Донбасса при этом откачивают все более минерализованные воды из горных выработок. Рудничные воды сбрасываются без деминерализации в пруды с полностью фильтрующимся дном. Вода фильтруется дном накопителя и поступает в водоносные горизонты и в грунты, которые подвергаются интенсивному засолению. В основном откачиваемые шахтные воды загрязняются взвешенными и растворенными минеральными веществами, бактериальными примесями минерального, органического и бактериального происхождения. Минеральные примеси - это песчаные и глинистые частицы, минеральные включения углей, инертная пыль, также содержащиеся в шахтных водах растворенные соли, щелочи и кислоты. Органические загрязнения - частицы чистого угля, минеральные масла и другие нефтепродукты, применяемые для смазки горных машин и механизмов, продукты жизнедеятельности живых организмов, разложения древесины и др. Бактериальные вещества - различные микроорганизмы. Наличие в воде загрязнений вызывает ее помутнение, обуславливает окисляемость и цветность, придает запах и привкус, определяет минерализацию, кислотность и жесткость. В большинстве случаев шахтные воды не пригодны для питья и обладают свойствами, исключающими их использование в технических целях без предварительной обработки. В табл.1 указаны основные показатели водоснабжения и водоотвода очистки шахтных вод за последние 20 лет.

Таблица 1 – Основные показатели водоснабжения и водоотвода очистки шахтных вод

	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011
Использование свежей воды в том числе:	302001	20338	12991	10188	9513	9817	10086
- для производства	16247	10421	6957	5706	5149	5511	5514
- для быто-питьевых потребностей	4647	4404	3311	2409	1956	1917	1860
Отведено (сброшено) обратных вод	20261	14981	10964	8900	7692	8141	8044
В том числе загрязненных	3199	4652	3313	3444	1766	1744	1612
- без очистки	470	912	758	896	270	312	309
- нормативно-очищенных	3318	1936	2100	1315	1711	1760	1763
Объем обратной и последовательно (повторно) использованной воды	67661	51054	41523	47167	41379	43138	45209
Мощность очистных сооружений	8131	8419	7992	7688	7581	7425	7687

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что с каждым годом в Украине потребление чистой воды растет, брать её негде, поэтому воду нужно очищать или повторно использовать.

Для снижения негативного воздействия действующих предприятий отрасли на окружающую среду необходимо осуществление комплекса мероприятий, обеспечивающих:

- совершенствование экономического механизма регулирования природопользования с учетом наиболее полного отражения затрат на возмещение ущерба окружающей среде;
- создание отраслевого экологического фонда на основе существующей законодательной и нормативной базы;

- совершенствование системы экологического мониторинга для получения непрерывной и полной информации о состоянии окружающей среды, позволяющей оценивать их последствия, обосновывать принимаемые решения и вырабатывать предложения по корректировке мер;
- формирование комплексной программы развития производства для каждого предприятия, обеспечивающей рациональное и безопасное природопользование;
- снижение сброса загрязненных сточных вод за счет повышения качества их очистки, широкое использование очищенной воды на технологические нужды предприятий.

Методы очистки шахтных вод обуславливаются их физико-химическими и технологическими свойствами, а также климатическими условиями угольных месторождений. В отечественной и зарубежной практике применяются механическая (безреагентная) очистка шахтных вод, физико-химическая, химическая (реагентная), электро-химическая и другие; наибольшее распространение получили безреагентная и реагентная очистки.

Исходя из требований, предъявляемых к качеству воды, безреагентная очистка осуществляется методами отстаивания в отстойниках и прудах-осветлителях, фильтрования через слой зернистого материала, сетки и ткани.

Реагентную очистку применяют при необходимости более полного удаления взвешенных веществ из шахтной воды, ее стабилизации и т. п. Она осуществляется с помощью различных химических соединений или путем использования электрохимических процессов. Для достижения требуемой степени осветления шахтные воды перед отстаиванием и фильтрованием обрабатываются коагулянтами - солями алюминия или железа. Для интенсификации процесса очистки шахтных вод широко применяют высокомолекулярные флокулянты. Осветление воды, наступающее после осаждения скоагулировавших примесей, сопровождается обычно ее обесцвечиванием и частично обеззараживанием.

В настоящее время признано целесообразным осуществлять очистку шахтных вод на обособленных очистных сооружениях, так как в отличие от сточных вод других производств они, как правило, не содержат в значительных количествах вредных и трудно растворимых примесей. Совместно с шахтными водами могут очищаться такие производственные сточные воды, которые загрязнены взвешенными веществами и не содержат каких-либо специфических загрязнений.

Основными методами очистки шахтных вод от взвешенных веществ являются отстаивание, осветление во взвешенном слое осадка и фильтрование. Первый из них применяется как без обработки, так и с предварительной обработкой воды реагентами, а два вторых метода - преимущественно с предварительной обработкой воды реагентами. В качестве сооружений для реализации этих методов нашли практическое применение пруды-отстойники, горизонтальные (земляные и железобетонные), вертикальные и радиальные отстойники, осветлители со взвешенным слоем осадка, скорые напорные и открытые однослойные и двухслойные фильтры и фильтры с восходящим потоком очищаемой воды (контактные осветлители). Наибольшее распространение на шахтах из перечисленных выше типов сооружений получили пруды-отстойники, скорые открытые однослойные фильтры. Исследовательские работы и практический опыт очистки шахтных вод свидетельствует о том, что применяемые методы очистки и очистные сооружения имеют вполне определенную эффективность, которая достигается при оптимальных технологических параметрах работы очистных сооружений и их правильной эксплуатации.

Методы отстаивания применяются в основном в качестве первой ступени очистки (предварительной очистки) от взвешенных веществ перед фильтрованием и при благоприятных условиях (невысоких требованиях к качеству очищаемой воды и хорошей осаждаемости взвешенных веществ или хорошей способности их к коагуляции под влиянием реагентов) в качестве самостоятельного метода очистки перед сбросом шахтных вод в водоемы. Наиболее высокая эффективность очистки достигается при длительном безреагентном отстаивании в прудах-отстойниках, рассчитанных на накопление осадка в

течение длительного срока, и при отстаивании с предварительной обработкой воды реагентами в горизонтальных отстойниках.

Фильтрация применяется для глубокой одноступенчатой очистки шахтных вод (до 5 мг/л) с небольшим исходным содержанием взвешенных веществ или в качестве второй ступени очистки после отстаивания или осветления в слое взвешенного осадка. Все известные типы фильтров обеспечивают практически одинаково высокое качество очистки, но отличаются друг от друга по конструктивному исполнению, технологическим параметрам и предельной величине концентрации взвешенных веществ в исходной воде. При снижении концентрации взвешенных веществ в воде, подаваемой на фильтры, эффективность и экономичность их работы повышается.

Применение реагентов позволяет значительно интенсифицировать процесс очистки и повысить его эффективность. На практике наиболее широко используется сернокислый алюминий и полиакриламид, возможно применение хлористого железа, извести и других реагентов. Более экономично применение реагентов при очистке шахтных вод методом фильтрации по сравнению с методом осветления во взвешенном слое осадка и отстаивания за счет меньших доз.

Очистка шахтных вод от бактериальных примесей является завершающим этапом и производится на практике путем хлорирования с использованием жидкого хлора, хлорной извести и гипохлорида натрия или бактерицидного облучения.

Обеззараживание воды бактерицидными лучами имеет ряд преимуществ перед хлорированием. Так, при его использовании природные вкусовые качества и химические свойства воды не изменяются, а бактерицидное действие во много раз быстрее, чем хлора. Благодаря этому воду можно сразу подавать потребителям. Бактерицидные лучи уничтожают не только вегетативные виды бактерий, но и спорообразующие. Эксплуатация установок для обеззараживания бактерицидными лучами проще, чем эксплуатация хлорного хозяйства. На некоторых шахтах этот способ уже применяется.

УСТРАНЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ НА УЧАСТКЕ ГРАНУЛЯЦИИ ЖИДКОГО ЭЛЕКТРОДНОГО ПЕКА В ПЕКОКОКСОВОМ ЦЕХЕ ПАО «АКХЗ».

Попова С.В. (ст. гр. ТХВм-13)
руководитель Праздникова Т.Н.
Донецкий национальный технический университет

Одним из основных источников выбросов вредных веществ на коксохимических предприятиях Украины можно назвать пекококсое производство.

Процесс производства гранулированного электродного пека заключается в следующем.

Пек каменноугольный электродный жидкий из напорных баков по трубопроводу с паровым обогревом поступает на фильтр перед насосом. Насос через фильтр тонкой очистки подает пек на ротоформер (каплеобразователь). Пек из напорного бака, где поддерживается температура (200-235)°С, самотеком поступает на насос и через сопловую распределительную планку поступает во вращающуюся перфорированную трубу, из которой набрызгивается каплями на стальную ленту, охлаждаемую снизу технической водой. Охлаждающая вода в количестве 50-60 м³/час подается на ленту из обратного цикла водоснабжения насосом. Температура воды, подающейся на охлаждающие ленту форсунки, составляет не более 27°С.

Для обеспечения качественного каплеобразования поверхность стальной ленты смачивается мыльной эмульсией (с содержанием 0,3% моющего средства на 1 литр воды) с помощью системы нанесения разделительного средства.

На конце ленты охлажденные гранулы пека соскабливаются ножом в ковшовый транспортный конвейер-элеватор, которым готовый продукт транспортируется в бункер. Из бункера пек через фасовочное устройство, установленное на весах, затаривается в мешок типа «Биг-Бэг».

Пары углеводородов, образующиеся в момент подачи жидкого пека на охлаждаемую ленту, вентилятором отсасываются по трубопроводу в газопровод прямого пекококсового газа.

Пары углеводородов подаются на скрубберную установку очистки выбросов, где поглощаются поглотительным маслом, поступающим из отделения дистилляции.

Основными источниками выбросов в производстве пекового кокса являются дымовые трубы трубчатых и пекококсовых печей, воздушники емкостей для различных продуктов, пекококсовые печи, установки окисления пека, тушильный вагон и тушильная башня.

В настоящее время на «Авдеевском коксохимическом заводе» действует разрешение на выбросы № 1410200000-18, выданное Госуправлением охраны окружающей природной среды в Донецкой обл. 18.02.2009г.

Согласно отчету об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ на ПАО «АКХЗ» выполненной в 2008г., на заводе имеется 322 источника выбросов загрязняющих веществ, из них 167 организованных источников и 155 неорганизованных.

Данные по мощности выбросов загрязняющих веществ от источников выбросов ПАО «АКХЗ» на существующее время указаны в табл. 1.

Среди множества токсичных веществ наиболее токсичными являются вещества группы ПАУ (полиароматические углеводороды). Группа ПАУ объединяет вещества, для которых характерно наличие в химической структуре трех и более конденсированных бензольных колец. Простейшие вещества из этой группы – антрацен и фенантрен. Эти вещества не обладают канцерогенной (мутагенной) токсичностью, присущей другим ПАУ, таким, как холантрен, перилен, бенз(а)пирен, дибензпирен.

В атмосфере ПАУ преимущественно сорбированы на твердых частицах аэрозоля. Размеры частиц в значительной степени определяют дальнейшее поведение ПАУ, их осаждение из атмосферного воздуха и перенос воздушными массами в направлении доминирующих ветров.

Твердые частицы, содержащие бенз(а)пирен, довольно быстро выпадают из воздуха вследствие седиментации (разрушение коллоида и выпадение осадка), а так же с атмосферными осадками и переходят в почву, растения, почвенные воды и водоемы. Это обуславливает довольно большую изменчивость концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе, которая зависит не только от интенсивности выброса его из источника загрязнения, но и от метеорологических условий. Содержание бенз(а)пирена в воздухе городов достигает максимального значения зимой, а минимального – летом. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате многие объекты и процессы окружающей среды, сами, не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирен, становятся его вторичными источниками.

Выделяют такие способы очистки газов, содержащих ПАУ и другие органические соединения: абсорбция, адсорбция, электростатическое осаждение, термическое и термокаталитическое окисление.

Опыт эксплуатации абсорбционной и адсорбционной установки показал недостаточную эффективность этих методов. Кроме того, эксплуатация абсорбционного способа требует решения вопроса утилизации отработанного абсорбента.

Электростатическое осаждение органических соединений является самым распространенным способом их обезвреживания, но к сожалению метод имеет ряд недостатков из-за которых содержание вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу с

очищенными газами, не обеспечивает достижение установленного норматива предельно-допустимого выброса.

Таблица 1- Мощности выбросов загрязняющих веществ ПАО «АКХЗ»

№ п/п	Наименование вещества	Мощность выброса, т/год
1	Азота диоксид	3957,2137
2	Водород цианистый (синильная кислота)	211,9785
3	Ангидрид сернистый	8993,2262
4	Углерода окись	9712,0772
5	Бензол	437,0442
6	Бенз(а)пирен	0,0333
7	Сероводород	249,2284168
8	Нафталин	377,9407
9	Фенол	20,7373
10	Углеводороды предельные	34,0527
11	Аммиак	243,5678
12	Ксилол	5,1351
13	Толуол	0,3009
14	Ацетон	0,011
15	Пиридин	5,0466
16	Уайт-спирит	6,8516
17	Пыль, недифференцированная по составу	8602,3458
18	Ангидрид малеиновый	23,8075
19	Ангидрид фталевый	115,7964
20	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	6,309
21	Сероуглерод	249,2284168
22	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	0,05643
23	2-этоксиэтанол	0,0183
24	Железа окись (в пересчете на железо)	2,4873
25	Никеля окись (в пересчете на никель)	0,00124
26	Хром шестивалентный (в пересчете на трехокись хрома)	0,0051
27	Марганец и его соединения (в пересчете на двуокись марганца)	0,181

Термическое обезвреживание органических соединений является одним из эффективнейших способов (эффективность-99%), но он требует значительных энергетических затрат. Термическое дожигание загрязненных газов может быть целесообразным при незначительных объемах отходящих газов.

Способ термокаталитического обезвреживания токсичных органических соединений позволяет обезвреживать выбросы при температуре 350-450°C. Путем подбора катализаторов обеспечивается высокая эффективность обезвреживания органических веществ при более низких затратах.

В состав выбросов от установки обезвреживания выбросов производства грануляции электродного пека входят продукты сжигания коксового газа, подаваемого для разжигания и поддержания температурного режима в термокаталитическом реакторе, а также остаточное количество углеводородных выбросов.

Аналогичный термокаталитический реактор успешно эксплуатируется с 2008г. на ПАО «Запорожжкокс», для обезвреживания паров пека в отходящих газах от участков грануляции пека, погрузки пека и дорожного дегтя в ж/д цистерны, от емкостей хранения

пека. Установка надежна в эксплуатации, обеспечивает достижение нормативов предельно-допустимых выбросов по фенолу, бензолу, нафталину, бенз(а)пирену и рекомендуется для эксплуатации на аналогичных технологических переделах.

Данные по выбросам загрязняющих веществ от участка грануляции электродного пека, показанные в табл. 2, приведены согласно данным технологического задания, выданного ООО «Промтеплоэкопомощь», г. Запорожье, осуществляющего сборку, поставку и пуско-наладочные работы по установке обезвреживания выбросов. Объем отсасываемого загрязненного воздуха – 2680 м³/час при температуре 130°С. Объем очищенного воздуха на выходе из реактора – 6510 м³/час (3398 нм³/час). Температура отходящих газов на выходе - 250°С. Эффективность работы установки- 87,11-99,76%. Режим работы установки -7920 час/год.

Таблица 2 – Мощность выбросов загрязняющих веществ от установки грануляции электродного пека

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязняющего вещества на входе в установку мг/нм ³	Концентрация загрязняющего вещества на выходе из установки, мг/нм ³	Эффективность обезвреживания загрязняющих веществ	Мощность выброса, г/с	Мощность выброса, т/год
Азота диоксид	-	25	-	0,0236	0,672883
Водород цианистый (синильная кислота)	6,5	0,5	92,31	0,000472	0,013458
Ангидрид сернистый	-	120	-	0,11328	3,229839
Углерода окись	-	230	-	0,21712	6,190525
Бензол	14,6	0,5	96,58	0,000472	0,013458
Бенз(а)пирен	0,419	0,054	87,11	0,000051	0,001453
Сероводород	6,5	0,5	92,31	0,000472	0,013,458
Нафталин	829	2,0	99,76	0,001888	0,053831
Фенол	5,4	0,11	97,96	0,000104	0,002961
Взвешенные вещества	-	0,1	-	0,0000944	0,002692

Полученные данные эксплуатации опытно-промышленной установки показали целесообразность применения термokatалитического обезвреживания ПАУ и ряда других органических соединений в условиях коксохимического производства. Это поможет решить проблему достижения нормативов предельно-допустимых выбросов органических веществ от стационарных источников предприятий и улучшения состояния атмосферного воздуха в промышленном регионе.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Колупаев Р.Н. (ст. гр. МПДзм-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Помимо государственных форм контроля за безопасностью и качеством продукции в условиях формирующегося рынка развиваются и другие параллельные формы этой деятельности, в частности система сертификации биржевых товаров. Для разработки и практической реализации этой системы создано АО «Сертификации биржевых товаров».

Региональная международная система сертификации продукции создается на уровне некоторых стран одного региона, например в рамках Европейской экономической комиссии ООН на региональном уровне функционируют около 160 систем и соглашений по сертификации.

Международная система сертификации продукции создается на уровне ряда стран из любых регионов мира правительственной международной организацией.

Существуют различные виды документов о сертификации:

- сертификат о качестве (сертификат качества) – товаросопроводительный документ, поставляющий качество поставляемого товара;
- сертификат соответствия (продукции, услуг) – документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, подписанный компетентной стороной и указывающий на наличие необходимой уверенности в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу (т.е. удостоверяющий, что продукция или услуга соответствует требованиям, заложенным в соответствующих технических условиях или технических требованиях, а также условиям контакта или требованиям технического регламента);
- сертификат соответствия поставщика – документ, подписанный компетентной стороной, удостоверяющей, что действия поставщика продукции или услуги соответствуют требованиям, изложенным в соответствующих технических условиях (технических требованиях), условиям контракта или требованиям технического регламента.

Проведение испытаний и проверки продукции третьей стороной осуществляется по одной из восьми схем сертификации в соответствии с руководством УСО:

1. Испытания образца продукции.
2. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами,купаемыми на открытом рынке.
3. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами.
4. Испытания образца продукции с последующим контролем на основе надзора за заводскими образцами, приобретенными на открытом рынке и полученными с завода.
5. Испытание образца продукции и оценка заводского управления качеством с последующим контролем на основе надзора за заводским управлением качества и испытаний образцов, полученных с завода и открытого рынка.
6. Только оценка заводского управления качеством.
7. Проверка партии изделий.
8. 100%-ный контроль.

На уровне европейских стран, взаимоотношения субъектов сертификации регулируются, помимо УСО, также серией европейских стандартов EN 45000. Многие органы по сертификации и испытательные лаборатории, осуществляющие испытания в целях сертификации и испытательные лаборатории, осуществляющие испытания в целях сертификации, проходят аккредитацию, т.е. получают официальное признание того, что они

могут проводить определенные виды деятельности. В частности, аккредитация может заключаться в том, что орган по аккредитации, руководствуясь стандартами EN 45002 или EN 45010, проверяет выполнение испытательной лабораторией или органом по сертификации стандартов EN 45001 или EN 45011, соответственно.

Для испытательной лаборатории результатом аккредитации является признание ее технологической комплектации с проведением определенных видов испытаний, в то время как орган по сертификации должен быть признан как компетентным и достойный доверия при функционировании в определенной системе сертификации продукции.

Цель аккредитации обычно формируется следующим образом:

- повышение качества и профессиональной компетенции испытательных лабораторий и органов по сертификации;
- признание результатов испытаний и сертификатов на внутреннем и внешнем рынках;
- обеспечение конкурентоспособности и признание продукции на внешнем и внутреннем рынках.

На основе анализа протоколов испытаний, результатов оценки производств, сертификации систем качества или производств, анализа документов о соответствии других компетентных органов государственного управления орган по сертификации осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям, оформляет и регистрирует сертификат.

Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, а также срока, в пределах которого сертифицированы производство или система качества. В любом случае срок действия сертификата не превышает трех лет. Если изделие имеет срок службы (срок годности), то действия сертификата распространяется на партию продукции или каждое изделие. При внесении изменений в конструкцию (состав) продукции или технологию ее производства заявитель должен заранее заявить орган по сертификации, который принимает решение о необходимости проведения новых испытаний или оценки состояния производства этой продукции.

Сведения о сертифицированной продукции предприятие-заявитель приводит в сопроводительной технической документации (паспорт, этикетка) с указанием реквизитов сертификата. Право маркирования продукции знаком соответствия изготовитель получает на основании лицензии, выдаваемой органом по сертификации.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией организует орган по сертификации в течении всего срока действия сертификата и лицензии, но не реже одного раза в год. Инспекционный контроль осуществляется в виде периодических и внеплановых проверок, включающих испытания образцов продукции и других проверок, необходимых для подтверждения, что реализуемая продукция продолжает соответствовать установленным требованиям, подтвержденным ранее при сертификации.

Критериями для определения периодичности и объема инспекционного контроля служат степень потенциальной опасности продукции, стабильность ее производства, объем выпуска, наличие системы качества и т.д. Объем, содержание и порядок проведения инспекционного контроля в зависимости от схем сертификации устанавливаются правилами систем сертификации однородной продукции.

По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата и аннулировать лицензию на право применения знака соответствия. Это происходит в тех случаях, когда установлено несоответствие продукции требованиям нормативных документов, внесены изменения в нормативный документ на продукцию или метод испытаний, в конструкцию (состав), в комплектность продукции или технологию ее производства. Решение о приостановлении действия сертификата и лицензии на право применения знака соответствия принимают в случаях, если заявитель в состоянии устранить обнаруженные причины несоответствия путем согласованных с органом корректирующих мероприятий и обеспечить (подтвердить) соответствие продукции без повторных испытаний в аккредитованной лаборатории. В

противном случае действие сертификата отменяется, а лицензия на право применения знака соответствия аннулируется.

Следует иметь в виду, что процедура сертификации является весьма дорогостоящей. Она может повлечь за собой либо снижение прибыли поставщика, либо увеличение стоимости продукции, что в свою очередь может снизить ее конкурентоспособность на рынке. И, несмотря на это, многие зарубежные фирмы расходуют большие средства и время на доказывание потребителю, что их продукция имеет высокое качество. Так, по зарубежным источникам величина издержек на эти работы составляет около 1-2% всех затрат предприятий – изготовителей.

В некоторых случаях затраты даже сопоставимы с затратами на достижение самого качества.

Сертификация импортируемой продукции осуществляется по тем же правилам. Во исполнение Законов Украины «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг» определен порядок ввоза на территорию товаров, подлежащих обязательной сертификации.

Необходимость наличия сертификата и знака соответствия на импортируемую продукцию должна быть предусмотрена в условиях контракта (договора), заключаемого на поставку товаров в Украину. На территорию Украины по представлению сертификатов в таможенные органы могут быть допущены товары, которые должны пройти обязательную сертификацию и такие таможенные режимы, как выпуск для свободного обращения, реимпорт, переработка под таможенным контролем (в случае выпуска продуктов переработки в свободное обращение), переработка вне таможенной территории (в части, касающейся ввоза продуктов переработки). Без наличия сертификата могут быть выпущены товары, предназначенные для официального пользования представительствами иностранных государств международных межправительственных организаций, а также товары, ввозимые физическими лицами и не предназначенные для производственной или коммерческой деятельности. Условно могут выпускаться без представления сертификатов при помещении под упомянутые таможенные режимы товары, ввозимые в единичных количествах и предназначенные для потребления исключительно лицами, их ввозящими. При этом необходимо иметь соответствующие обязательства, представляемые в таможенные органы.

ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ПРИ ВЕДЕННІ ВИБУХОВИХ РОБІТ

Ходос Ю.Є. (ст. гр. ТХВм-13)
керівники Манжос Ю.В., Праздникова Т.М.
Донецький національний технічний університет

Видобуток корисних копалин значним чином негативно впливає на навколишнє середовище. Найбільш вагомим фактором є проведення підричних робіт для відділення гірської породи від масиву. Питання зменшення кількості шкідливих газів що виділяється під час підричних робіт у кар'єрі є актуальним і обумовлено це загостренням екологічних і санітарно-гігієнічних проблем у гірничо-видобувної промисловості України. Наразі жоден кілограм корисних копалин не добувається без вибухових речовин, тому на гірничих підприємствах України застосовується велика кількість вибухових речовин промислового призначення, які використовуються для руйнування гірської породи. Відкритий спосіб розробки родовищ корисних копалин надає серйозний негативний вплив на атмосферу кар'єру, сприяє забрудненню його повітря і прилеглої території, погіршенню санітарно-гігієнічних умов. Особливо шкідливу і специфічну дію на людей чинять викиди таких газів, як оксиди вуглецю та оксиди нітрогену, що утворюються під час вибухів .

Саме тому дослідження екологічність використання вибухових речовин, а також застосування для промислових цілей утилізованих речовин набуває особливої актуальності. Енергія вибуху, кінцеві продукти вибуху, полум'я при вибуху та інші явища, що супроводжують вибух, в значній мірі залежать від кисневого балансу суміші. Його можна якісно оцінити за вибуховою реакцією, тобто за складом газоподібних продуктів вибуху, а саме: при нульовому – серед продуктів вибуху є тільки H_2O , CO_2 , N_2 (можливо і Al_2O_3), наприклад, у нітрогліколю; при позитивному – крім того, міститься вільний кисень, наприклад, в аміачній селітрі; при негативному – оксид вуглецю (чадний газ) і вуглець, наприклад, у тротилу. Чим більше він відхиляється від нуля, тим менша енергія ВР у порівнянні з тим її рівнем, який мав місце при його нульовому значенні, і тим більше утворюється отруйних газів. При надлишку кисню виділяється деяка кількість оксидів азоту, а при недостатці кисню виділяється оксид вуглецю [2]. Вибухові речовини з нульовим кисневим балансом ефективними, оскільки при повному окисненні горючих елементів виділяється максимальна кількість теплоти, що забезпечує максимальне виділення енергії під час вибуху.

Кисневий баланс — співвідношення між вмістом кисню у складі вибухової речовини та його кількістю, необхідною для повного окислення горючих компонентів до їх вищих оксидів в процесі вибухового перетворення. Кисневий баланс зазвичай виражається в % і розраховується за формулою:

$$КБ = \frac{O - C_2 - \frac{H}{2} - \frac{3Al}{2}}{M} * 16 * 1000$$

Розглянемо розрахунок кисневого балансу на прикладі нітрату амонію (аміачної селітри) NH_4NO_3 . Молярна маса $M=14*2+1*4+16*3=80$. В молекулі NH_4NO_3 число атомів: $O=3$, $H=4$ Тому підставляючи це до формули отримаємо:

$$КБ = \frac{3 - \frac{4}{2}}{80} * 16 * 1000 = 20$$

Бачимо, що кисневий баланс Аміачної селітри позитивний і вона використовується у вибухових сумішах в якості окисника.

Для вибухових сумішей розрахунок можна вести на один кілограм. Тоді в чисельник дробу входить кількість грам - молей відповідних елементів, що входять в 1 кг суміші, а в знаменнику – 1000 (замість М).

Для того, щоб корегувати склад продуктів вибуху, отримуючи найбільш безпечні, не втрачаючи при цьому ефективність і дешевизну необхідно займатися ретельним підбором окисника. Приклад окисників з основними властивостями, що впливають на склад і кількість продуктів вибуху приведені в табл.1.

Хоча токсичність продуктів вибуху і є основним показником екологічності вибухових речовин, часто у складі вибухової суміші містяться такі компоненти, які й самі по собі є небезпечними для навколишнього середовища. Наприклад більшість сенсibilізаторів (тротил, гексоген, нітроефіри, тощо) є токсичними та канцерогенними речовинами та завдають непоправну шкоду людям. Треба враховувати той факт, що потрапляти в атмосферу робочої зони вони можуть не лише через просипання, або пошкоджену оболонку, а через розкидування часток заряду. Наразі стоїть задача відмовитися від використання такого сенсibilізатору, як тротил через його шкідливість для організму людей. У Євросоюзі дозволено використання тротилу лише у трьох країнах: Греції, Іспанії та Болгарії. З цього випливає, що необхідно замінити у складі вибухових сумішей потужні сенсibilізатори, або зробити їх вміст мінімально можливим, щоб не погіршувати детонаційні властивості вибухової речовини.

Таблиця 1 – Основні властивості окисників

Вещество	Формула	Молекулярная масса (в а.е.м.)	Температура плавления (в °С)	Теплота образования	Кислородный баланс (%)	Плотность (г/см ³)
Перманганат калия	KMnO ₄	158,03	198	119,16	+40.51	2,7 (20°C)
Манганат калия	K ₂ MnO ₄	197,13	300	195,24	+32.49	
Дихромат калия	Cr ₂ K ₂ O ₇	294,18	398	219,7	+37.84	2,68 (20°C)
Калиевая селитра	KNO ₃	88,76	339 °С		+47.52	2,11
Натриевая селитра	NaNO ₃	84,99	307	27.69	+56.47	2,26 (20°C)
Аммиачная селитра	NH ₄ NO ₃	80,04	1394	169,6	+20.00	1,725
Перхлорат аммония	NH ₄ ClO ₄	94,04	238		+27.35	1,732
Перхлорат натрия	NaClO ₄	122,44	482		+52.46	2,495
Азотная кислота моногидрат	HNO ₃	81,03	-38		+63.49	-
Хлорат лития	LiClO ₃	90	129	-368,3	+53.33	2,631
Хлорат магния	Mg(ClO ₃) ₂	190	65,7		+50.53	2,245
Хлорат натрия	NaClO ₃	106	263		+45.28	2,493
Перхлорат лития	LiClO ₄	106	247,6		+60.38	2,432
Перхлорат калия	KClO ₄	138	580		46.38	2,536
Перхлорат бария	Ba(ClO ₄) ₂	303		18.33	31.68	3,574

Висновки: під час видобутку корисних копалин, для екологічної безпеки навколишнього середовища, та зменшення шкідливого впливу на здоров'я людей, що працюють на цих роботах необхідно: удосконалювати склад вибухової речовини; по можливості відмовитися від використання шкідливих сенсibilізаторів.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ГУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Копылов С.Д. (ст. гр. КВНс-13)
руководитель Завьялова Е.Л.
Донецкий национальный технический университет

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов представляет сегодня собой одну из глобальных мировых проблем, успешное решение которой, по-видимому, будет иметь определяющее значение не только для дальнейшего развития мирового сообщества, но и для сохранения среды его обитания. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ). Истощение запасов традиционного ископаемого топлива и экологические последствия его сжигания обусловили в последние десятилетия значительное повышение интереса к этим технологиям практически во всех развитых странах мира.

Преимущества технологий теплоснабжения, использующих нетрадиционные источники энергии в сравнении с их традиционными аналогами, связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также новыми возможностями в области повышения степени автономности систем жизнеобеспечения. По всей видимости, в недалеком будущем именно эти качества будут иметь определяющее значение в формировании конкурентной ситуации на рынке теплогенерирующего оборудования.

При использовании тепла Земли можно выделить два вида тепловой энергии – высокопотенциальную и низкопотенциальную. Источником высокопотенциальной тепловой энергии являются гидротермальные ресурсы – термальные воды, нагретые в результате геологических процессов до высокой температуры, что позволяет их использовать для теплоснабжения зданий. Однако использование высокопотенциального тепла Земли ограничено районами с определенными геологическими параметрами.

В отличие от «прямого» использования высокопотенциального тепла (гидротермальные ресурсы), использование низкопотенциального тепла Земли посредством тепловых насосов возможно практически повсеместно. В настоящее время это одно из наиболее динамично развивающихся направлений использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Низкопотенциальное тепло Земли может использоваться в различных типах зданий и сооружений многими способами: для отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования (охлаждения) воздуха, обогрева дорожек в зимнее время года, для предотвращения обледенения, подогрева полей на открытых стадионах и т. п. В англоязычной технической литературе такие системы обозначаются как «GHP» – «geothermalheatpumps», геотермальные тепловые насосы.

В европейских странах тепловые насосы обычно применяются в системах водяного отопления. Поскольку эффективность тепловых насосов увеличивается при уменьшении разности температур испарителя и конденсатора, часто для отопления зданий используются системы напольного отопления, в которых циркулирует теплоноситель относительно низкой температуры (35–40 °С).

Большинство тепловых насосов в Европе, предназначенных для использования низкопотенциального тепла Земли, оборудовано компрессорами с электрическим приводом.

Тепловой насос - это современный и высокотехнологичный прибор для отопления и кондиционирования воздуха. На сегодняшний день в мире самыми распространенными источниками отбора тепла являются: земля, вода и воздух. Системы, в которых тепло отбирается из земли и водных ресурсов, получили название «геотермальных», а насосы – соответственно «геотермальных тепловых насосов». Тепло передается, грубо говоря, через

шланг, помещенный в землю. По этому шлангу циркулирует низкозамерзающая жидкость. В то время пока течет эта жидкость («рассол») по шлангу (земляному зонду или коллектору), помещенному в землю, она впитывает в себя тепло земли. И это тепло отдается теплообменнику теплового насоса, после чего охлажденный «тосол» обратно уходит в землю, откуда снова черпает тепло. Попросту, тепловой насос берет тепловую энергию из земли (воды, воздуха) и «перекачивает» ее в отапливаемый дом.

Таким образом, тепловой насос перекачивает низкопотенциальную тепловую энергию грунта, воды или даже воздуха в относительно высокопотенциальное тепло для отопления объекта. Примерно 70% отопительной энергии можно получить бесплатно из природы: грунта, воды, воздуха и только 30% энергии необходимо затратить для работы самого теплового насоса (это работа компрессора и циркуляционных насосов).

Принцип работы теплового насоса достаточно прост. Его суть сводится к работе наиболее важной детали — компрессора. Тепловой насос сжимает рассеяное тепло (т.н. низкопотенциальное) с помощью компрессора. Таким образом, тепловая энергия прохладной воды или воздуха за счет более компактного объема имеет более высокую концентрацию и, следовательно, температуру.

Принцип работы теплового насоса - это обратный цикл Карно, а когда тепловой насос работает на кондиционирование — сам цикл Карно.

Внутренний контур тепловых насосов состоит из следующих компонентов (рис.1): конденсатор; капилляр; испаритель; компрессор, работающий от электрической сети.



Рисунок 1 - Общая схема работы теплового насоса

Помимо этого, во внутреннем контуре теплового насоса есть:

- Терморегулятор, который управляет устройством;
- Хладагент, циркулирующий в системе газ с определёнными физическими свойствами и характеристиками.

Хладагент под высоким давлением через капиллярное отверстие попадает в испаритель, где за счёт резкого уменьшения давления происходит процесс испарения. При этом хладагент отбирает тепло у внутренних стенок испарителя, а испаритель в свою очередь отнимает тепло у земляного или водяного контура, за счёт чего он постоянно охлаждается. Компрессор вбирает хладагент из испарителя, сжимает его, за счёт чего температура хладагента резко повышается и выталкивает в конденсатор. Кроме этого, в конденсаторе, нагретый в результате сжатия хладагент отдаёт тепло (температура порядка 85-125 градусов Цельсия) отопительному контуру и переходит в жидкое состояние. Процесс повторяется постоянно. Когда температура на объекте достигает необходимого уровня, электрическая

цепь разрывается терморегулятором и тепловой насос перестает работать. Когда температура в отопительном контуре падает, терморегулятор вновь запускает тепловой насос. Таким образом, хладагент в тепловом насосе совершает обратный цикл Карно.

Тепловые насосы способны не только отапливать помещения, но и обеспечивать горячее водоснабжение, а также осуществлять кондиционирование воздуха. Но при этом в тепловых насосах должен быть реверсивный клапан, именно он позволяет тепловому насосу работать в обратном режиме.

Основным недостатком геотермальных тепловых насосов на сегодняшний день является большая протяженность грунтового коллектора (120-150 м для отопления дома площадью 500 м²), а следовательно высокая стоимость буровых работ.

С другой стороны 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. Разработку шахтным способом угольных месторождений различных каменноугольных бассейнов ведут в большом диапазоне глубин от 150...200м до 1300...1500м и глубже в условиях температур породных массивов превышающих $T_m=35...55^{\circ}\text{C}$. Это намного выше физиологически допустимого для человеческого организма верхнего температурного предела, составляющего 25...26⁰С, что создает существенные проблемы с обеспечением безопасного и здорового микроклимата на рабочих местах. Согласно требованиям нормативных документов температура шахтного воздуха в местах нахождения людей, для предотвращения их теплового поражения, она не должна превышать 26⁰С. В связи с этим температура выдаваемых из шахты воды, воздуха, горной массы также не более этого показателя.

В частности на шахте ГП «ДУЭК» ОП им.Е.Т.Абакумова» ежедневно откачивается на поверхность 11,7 тыс.м³ шахтной воды с температурой 23...26⁰С. Если шахтные воды перед сбросом в отстойник пропустить через теплообменник испарителя теплового насоса, то в результате работы теплового насоса получим тепловую энергию, достаточную для отопления и горячего водоснабжения административно-бытового комплекса шахты. При этом отсутствуют затраты на проведение буровых работ.

Экологический эффект от предложенного способа использования геотермальной энергии состоит из двух составляющих, во-первых сокращается расходование невозполнимых энергетических ресурсов, таких как уголь, природный газ, мазут и т.д., во-вторых снижается тепловое загрязнение окружающей среды.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЫЛЕГАЗОПОДАВЛЕНИЯ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ

Павлюченко И.А. (ст. гр. ЕГС-10)
руководитель Артамонов В.Н.
Донецкий национальный технический университет

Горнодобывающее предприятие - шахта, является одним из основных нарушителей и загрязнителей окружающей природной среды. Поверхностный комплекс любой шахты Центрального района Донбасса содержит более 50 источников загрязняющих атмосферу, гидросферу и литосферу. Оценивая степень влияния источников загрязнения окружающей природной среды следует отметить, что основная его часть приходится на породные отвалы, большинство из которых горящие. Постоянный контроль за состоянием породного отвала и

разработка технологий по снижению вредного влияния на окружающую природную среду, в большинстве случаев проводятся формально. Особенно это относится к предприятиям угольной промышленности, существующим десятки лет. В этом случае отвалы формируются как конические при начале работы предприятия и в последующем производится их переформирование в отвалы плоской формы. В современном мире все большую значимость приобретает проблема экологической деформации территорий под воздействием антропогенного фактора. Вмешательство в природные процессы приводит к загрязнению окружающей среды. Важной экологической проблемой для Донецкой области является воздействие процессов угледобычи. Влияние породного отвала на окружающую природную среду представлено на рис. 1.



Рисунок 1 – Формирование опасностей в зоне влияния горящего породного отвала

Цели и задачи исследования. Выбор и обоснование технологических решений по снижению негативного воздействия пылегазообразования породных отвалов на атмосферу, анализ влияния на ОПС. Объект исследования – система «породный отвал» -воздух.

Шахта "Трудовская" входит в состав ГП «Донецкая угольная энергетическая компания. Поле действующей шахты расположено в западной части Донецко-Макеевского угленосного района на территории Петровского района г.Донецка и Марьинского района Донецкой области. В западном секторе промплощадки шахты расположены три конусные породные отвалы высотой 74,1м, 97,2м и 101,4м, а также примыкающий к ним плоский породный отвал. Конусные отвалы достигли предельной высоты и их дальнейшая эксплуатация была прекращена.

Эксплуатация конусных отвалов с предельными параметрами (высота) сопряжена с возникшими затруднениями и небезопасна, т. к. под воздействием силы тяжести на конусных отвалах могут возникнуть самые различные деформации, в том числе, самые опасные из них - осадка насыпных отвальных пород; осадка пород составляющих основание породных отвалов; обрушение значительных масс породы, а также оползни.

Породный комплекс шахты "Трудовская" представлен тремя конусными отвалами, а также плоским отвалом, расположенными на общем основании.

Краткая характеристика породных отвалов по состоянию на 1 января 2011 года:

Площадь основания	- 252020 м ²
Высота: конусной части (max)	- 101,4 м
плоского участка отвала	- 40 – 50 м
Объем породы в отвале	- 6997,2 м
Количество породы выдаваемой в отвал	
за год: тыс.м ³	- 175 – 185
тыс.т	- 420 – 440

Геологическая характеристика - породный отвал имеет равнинный характер со слабым уклоном 1-2⁰ с севера на юг. Почвенно-растительный слой имеет мощность 0,5-0,8 м. Ниже расположены четвертичные отложения мощностью до 30м, представленные преимущественно суглинками мощностью от 9,0м до 20,0м и глинами мощностью до 17,0 м.

Применяемые меры профилактики – периодическое тушение очагов самовозгорания горения водой из шахтных отстойников и илами с обогатительной фабрики. Имеющие место случаи - деформаций и оползней не было. Планируемая остановка отвала - 2015 год. Абсолютная отметка - за абсолютную отметку подошвы плоского отвала принята отметка + 175,0 м.

Шахтная пыль – это смесь частиц полезного ископаемого и вмещающих пород крупностью менее 1мм, образующихся при горных работах и других производственных процессах.

Наибольшее количество пыли образуется в угольных шахтах при выемке угля и проходке выработок, буровых и взрывных работах, а также при транспортировке и переработке горной массы, сопровождающейся ее измельчением или истиранием. Наиболее интенсивное пылеобразование имеет место при работе очистных и проходческих комбайнов, на долю которых приходится 90-95% всей пыли, образующейся в процессе введения горных работ.

При подземной разработке основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются газопылевые выбросы из горных выработок и газопылевые выделения из породных отвалов. С газопылевыми выбросами, представляющими собой рудничный и образуемый при взрывных работах газы, в окружающую среду выделяются вещества, обладающие токсическим воздействием. Например, добыча в 1976 г. 2025 млн т угля в 4033 шахтах различных стран мира сопровождалась выделением около 27 млрд м³ метана и 16,8 млрд м³ двуокиси углерода. Рудничный воздух характеризуется повышенной запыленностью. В атмосферу Земли из подземных горных выработок шахт ежегодно поступает около 0,2 млн т пыли.

В зависимости от пылеобразующей способности пластов и горнотехнических условий обеспыливание при ведении горных работ должно производиться путем комплексного применения в различных сочетаниях предварительного увлажнения угля в массиве, орошения, пылеотсоса, пылеподавления пеной, проветривания. Максимальная эффективность мероприятий по обеспыливанию достигается при соблюдении оптимальных параметров способов борьбы с пылью.

Охрана воздушного бассейна в отрасли осуществляется путем сокращения источников загрязнения атмосферы за счет ликвидации мелких и устаревших котельных и тушения породных отвалов (терриконов), а также оснащения кот-лоагрегатов современными золоулавливающими установками и перевод сушильных агрегатов на трехступенчатые системы пылеулавливания. Аспирационные системы промышленной вентиляции оборудуются высокоэффективными сухими и мокрыми пылеулавливающими аппаратами. Кроме того, для снижения количества выбросов в атмосферу часть котельных переводится на использование в качестве топлива газообразного метана взамен угля и мазута.

Для самовозгорания породного отвала необходимо совмещение трех факторов: наличие горючих веществ, поступление достаточного количества воздуха для их окисления, аккумуляция тепла окисления. Профилактика самовозгорания направлена на ликвидацию хотя бы одного из перечисленных факторов.

Эффективным способом противопожарной профилактики и тушения пожаров на терриконах служит нагнетание в них водоизвестковой суспензии. При этом в породе создается щелочная среда, неблагоприятная для жизни «поджигателей терриконов» - теоновых бактерий. Важным мероприятием снижения вероятности самовозгорания отвала является снижение химической активности массы путем обработки ее антипирогенами – веществами, вступающими в химическое взаимодействие с углем и покрывающим поверхность защитными пленками (5-10 %-й раствор хлорида натрия или кальция, 1-5 %-я суспензия отходов содового производства).

Наибольшее распространение в угольной промышленности как способ тушения породных отвалов конической или хребтовой формы получило их переформирование в отвалы плоской формы (гидросмыв вершины отвала). Отвал считается потушенным при понижении его высоты в два раза и охлаждении верхнего слоя на глубину 2,5 м до 80 °С.



Снижение пылевых выделений с породных отвалов и откосов бортов карьеров, происходящего вследствие интенсивной ветровой эрозии пород, сводится к выбору эрозийно устойчивых форм породных отвалов, например невысокие отвалы правильных геометрических форм - усеченного конуса, усеченной пирамиды. Также снижение пылевых выделений происходит за счет обработки наиболее эрозирующих поверхностей пылесвязывающими растворами и эмульсиями и водой, а также при осуществлении посева многолетних трав. При расположении отвала на земельных отводах целесообразно учитывать направление господствующих ветров.

Приведенные в работе пути снижения выделения пыли позволяют сделать следующие выводы, что для достижения цели более эффективного пылеподавления необходимо:

1. Оценить ситуацию на конкретном породном отвале.
2. Спрогнозировать поведение выбранного объекта, его влияние на окружающую среду.
3. Обосновать направления и выбор технологического решения пути снижения пылеобразования.
4. Провести анализ введения выбранной схемы.

Предложенные механизмы пылегазоподавления позволяют снизить негативное влияние на атмосферный воздух в зоне влияния деятельности системы «породный отвал»-атмосфера.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МАРКИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ

Михайлова М.Ю. (ст. гр. МПДзм-12)
руководитель Шафоростова М.Н.

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время мусор, который имеет чрезвычайно продолжительный период распада, становится определяющим фактором для истории человечества. Так, как современные ученые выдвигают гипотезы о развитии древних цивилизаций по найденной глиняной посудой, так и наши далекие потомки будут доказывать, что мы жили в пластиковых коробках и носили одежду из полиэтилена. Ведь эти проявления нашей «цивилизованности» в самом деле неподвластны времени. Собственно, ущерб от такой продукции может проявиться и в ближайшее время, поскольку «нездоровые» компоненты

разрушают гармонию не только природы, а и всех живых организмов. Решить эту глобальную проблему экологи решили на основе экономической выгоды. Ставку сделали на желание людей покупать безопасные и качественные продукты, которые обозначаются особой символикой. Программа экологического маркирования в Украине начала действовать с 2002 г.

По инициативе всеукраинской общественной организации «Живая планета» и при содействии комитета Верховной Рады Украины по вопросам экологической политики и природопользованию. В Украине знак экологического маркирования «экологически чисто и безопасно» используется с 2002 г. вследствие реализации разработанной всеукраинской программы «Внедрение комплекса природоохранных мероприятий предприятиями и организациями с учетом требований международной и европейской систем стандартизации и сертификации». Присвоение этого знака происходит на конкурсной основе раз в год предприятиям и организациям, которые в стратегии развития учитывают обозначенные выше экологические приоритеты. Основной целью внедрения программы является формирования и развитие постоянного сбалансированного производства и потребления в Украине благодаря системе государственной поддержки производства продукции с минимальным влиянием на окружающую среду и здоровье человека.

Экологическое маркирование – графическое изображение, которое наносится непосредственно на упаковку продукта. Оно является добровольным информационным инструментом, который с точки зрения рыночных требований трактуется как наиболее перспективное. Преимущество метода в том, что утаивание экологической информации оценивает не государство путем санкций или поощрения, а рынок. Знак экологического маркирования является наиболее распространенным инструментом «зеленого» маркетинга и предоставляет потребителям информацию об экологическом приоритете конкретной продукции и возможность сделать сознательный выбор в свою пользу и пользу производителя. В свою очередь производитель получит дополнительные финансовые поступления, которые укрепят его позицию на рынке. Само такое сотрудничество потребителей и производителей должно обеспечить постоянное и сбалансированное развитие страны. Изображение «зеленого журавлика» и надпись «экологически чисто и безопасно», кроме надлежащих качественных характеристик маркированной продукции, свидетельствуют о соответствии международным экологическим критериям оценки жизненного цикла продукции. Зубные щетки, например, не должны содержать компонентов на основе свинца и кадмия, которые имеют в своем соединении тяжелые металлы (напр., стабилизаторы и цветные пигменты). Их упаковка должна состояться в основном из вторичного материала; изделия и упаковка должны отвечать требованиям эксплуатационной надежности и гигиены. Мобильные телефоны не должны содержать хлорированных и бромованных полимеров, хлоро- или броморганических добавок. Интересны требования к экологически безопасным портативным компьютерам. Отдельные части изделия должны быть пригодными для переработки, недопустимо добавление к пластмассе канцерогенных и мутагенных веществ, а батареи должны иметь минимальный срок эксплуатации не меньше 10 лет. Уровень шумовых эмиссий прибора не должен превышать 48-55 децибел. Постоянное создание разнообразия продукции, появление ее новых разновидностей вместе с тем требует от производителей разъяснений относительно особенностей ее использования и безопасности. В последнее время на товарах широкого потребления, бытовой технике и других появились специальные пометки, которые касаются их безопасного употребления.

Для того, чтобы обратить внимание потребителя и уменьшить потенциальную угрозу или трудности, которые могут возникнуть во время использования товара, во многих странах среди так называемого «предупредительного маркирования» применяют пометки – просьба прочитать мероприятия предостережения, указанные в инструкции, открытке или на этикетке. Особое внимание производители потребительских товаров уделяют безопасности детей. Поскольку много видов продукции, предназначенной для ухода за детьми, имеют привлекательный яркий цвет и приятный аромат, как правило, фруктового или «конфетного» направления, существует опасность, что ребенок будет стараться выпить или съесть не

предназначенные для этого шампунь, пену для ванн, мило и т.п.. Чтобы предотвратить такую ситуацию, косметическую продукцию (преимущественно импортного производства) ответственные производители обозначают. Неосторожное обращение с целлофановыми или пластиковыми пакетами иногда приводит к случаям удушья детей. Чтобы предотвратить эту часто смертельную опасность, на пакетах делают отверстия для дыхания, наносят надписи наподобие «этот пакет – не игрушка!» и соответствующее маркирование, предназначенное, прежде всего, для взрослых, чтобы предупредить их о возможности угрозы жизни ребенка от, казалось бы, совсем безопасных и обычных предметов. Наличие маркирования, которое свидетельствует об экологической чистоте и безопасности продукции, служит дополнительным стимулом для купли товара. Поэтому и на некоторых отечественных товарах появились подобные пометки. Сегодня украинский знак экологического маркирования «экологически чисто и безопасно» включено в международный реестр глобальной сети экологического маркирования – global ecolabelling network – и признано 35 странами мира, в том числе, европейским сообществом, которое в условиях вступления Украины в мировую организацию торговли является важнейшим фактором повышения конкурентоспособности продукции украинских производителей на мировом рынке и основным критерием выбора со стороны потребителя.

Одной из новых возможностей для бизнеса является формирование и освоение мирового рынка экологических товаров и услуг, который быстро развивается. Пока что нет окончательной международной классификации этого рынка, четкой статистики его развития. И он существует и набирается сил, особенно в развитых странах. Эксперты единодушно оценивают мировой рынок экологических товаров и услуг как очень вместительный (как минимум, в размере 500 млрд.долл.) и как наиболее динамичный и быстро обновляющийся. Его ежегодный прирост представляет свыше 5%, в отдельных странах темпы прироста прогнозируются еще выше. В частности, в странах Балтии – до 8% на год, в Канаде – на уровне 10% в следующие пять лет. Рынок экологических товаров и услуг в странах восточной Европы, включая СНГ, оценивается приблизительно в 20 млрд.долл., его среднегодовой прирост – свыше 1%. В первой половине 21 столетия, согласно прогнозам, до 40% мирового производства будет представлять продукция и технологии, связанные с экологией и энергетикой. Итак, компании, которые раньше других осознали и заложили в свои стратегии новые возможности использования экологической составной бизнеса, получают реальные преимущества.

Понятно, что спрос на экологические товары и услуги, который пока что в Украине небольшой, определяет соответствующее предложение. Тем не менее, и сам по себе рост экологического рынка может формировать соответствующий спрос вследствие эффективных, дешевых, практических экологических решений, предложенных производителями.

Немало отечественных предпринимателей уже осознали, что использование темы экологичности их товаров в маркетинге может принести определенные выгоды в конкурентной борьбе за рынки сбыта. Фраза «фирма предлагает экологически чистую продукцию» все более часто встречается в рекламных изданиях. И пока не произведены четкие критерии экологичности для многих образцов продукции и нет механизма ее присвоения, утверждение об «экологической чистоте» не больше чем рекламным трюком. Вместе с тем, широкое использование этой темы в маркетинге свидетельствует о постепенном вхождении экологии в рынок. Итак, необходимо создать благоприятные условия для тех, кто в самом деле борется за экологичность своих товаров. Предполагается активизировать развитие национальной экоиндустрии и экологического рынка, исходя из объективных обстоятельств. Европейский союз выдвигает к странам-кандидатам высокие экологические требования. Несомненно, тяжелее обеспечить финансирование экологических мероприятий. В среднем мероприятия, необходимые для соблюдения природоохранного законодательства ЕС, оцениваются в 95-145 долл. на душу населения в год. Это капиталовложение и эксплуатационные затраты станций очищения стоков, контроль за загрязнением воздуха, эксплуатационные затраты на контроль отходов. В Украине же

капиталовложения природоохранного назначения и текущие природоохранные затраты представляют около 15 долл. на душу населения и, кроме того, имеется тенденция к сокращению.

Нынешние страны-кандидаты тоже начинали процесс присоединения к ЕС при незначительном финансировании природоохранных мероприятий. Например, Словения – 74 долл. на душу населения, Эстония – 54 долл. (благодаря относительно благоприятному состоянию экономики страны и финансовой помощи Финляндии), другие страны Балтии – лишь около 10 долл., Болгария – 14, Румыния – 9 долл. Заслуживает внимания их способность находить и концентрировать финансовые ресурсы для решения этой проблемы. Опыт показывает, что экологический блок в странах-претендентах значительно отстает от требований ЕС. В частности, по опыту других стран-претендентов, Украине нужно будет существенно усовершенствовать национальное законодательство по контролю за отходами – степень соответствия природоохранным требованиям ЕС в этой сфере наиболее низкий, – а также по химическим веществам, промышленному риску и биотехнологии. За уровнем обеспеченности системами канализации и водоснабжения, переработкой отходов Украина значительно отстает от стран – членов ЕС и стран-претендентов. Если в Венгрии 55% населенных пунктов имеют канализационную систему и систему водоснабжения, то в Украине лишь 26% населенных пунктов оснащенные водопроводом и значительно меньше (6%) канализацией. Согласно европейским требованиям, канализационной системой должны быть охвачено не меньше 90% населенных пунктов.

Отечественному бизнесу необходимо подготовиться к жестким правилам мировой торговли, одним из которых является соблюдение экологических норм и требований. Украинские предприятия, которые проявляют заботу о своем имидже и хотят экспортировать продукцию, уже осознали (некоторые реализовали) насущную необходимость сертификации по системе управления качеством ISO серии 9000. Также признана во всех странах мира международная система управления окружающей средой ISO серии 14000. В июне 1997 г. В Украине утверждены международные стандарты экологического менеджмента как государственные стандарты Украины (ДСТУ). Прямое применение их как добровольных для организаций, органов, предприятий независимо от вида деятельности и формы собственности введено с 1.01.1998 г. Внедрение системы управления средой обычно вытекает после внедрения системы управления качеством. Тем самым предприятиям, которые лишь начинают внедрения системы управления качеством, целесообразно параллельно разрабатывать и внедрять систему управления окружающей средой. Базируясь на анализе распределения инвестиций в последние годы, приоритетными направлениями (сегментами) дальнейшего развития национального экологического рынка были и в недалеком будущем будут: охрана водных ресурсов (приблизительно 62% общих инвестиций); охрана атмосферного воздуха (16%); охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов, земель, сбережение естественно-заповедного фонда (12%); рациональное использование, утилизация и переработка отходов (10%).

Экологическая маркировка (ЭМП) является средством информирования клиентов и партнеров об экологических особенностях продукции и процессов ее разработки, производства и использования.

ЭМП представляет потребителю информацию трех видов:

1. Позитивная (об экологических качествах), позволяющая официально заявить о том, что содержание экологически вредных примесей в предлагаемых товарах не превышает пределов, установленных нормативно-техническими документами и что данная продукция в течение всего жизненного цикла является более экологической, чем другие аналогичные изделия;
2. Негативная (представляет об экологической опасности);
3. Нейтральная (ее наличие означает, что продукт проверен на базе концентрации АЖУ);

Маркировка приобретает все большее значение в контексте международной торговли. Международной торговой организацией создан Комитет по торговле окружающей среде (The WTO Committee on Trade and Environment CTE), который занимается гармонизацией

соглашений, действующих в рамках ВТО, и международных соглашений по охране окружающей среды. В сферу внимания Комитета входят и вопросы маркировки.

В странах ЕС действуют две ключевые программы эко-маркировки:

- программа «знак качества» — для добровольного участия компаний;
- программа экологической сертификации (ЕСР – Environmental Certification Programme) – обязательная для фирм-производителей потенциально опасных продуктов;
- данные программы нацелены на отбор наименее опасных и наиболее экологически качественных продуктов из однородной группы. Отбор осуществляется с применением концепции экологического жизненного цикла.

Программа «знак качества» (добровольная сертификация). Согласно стандарту ISO 14020, эко-маркировка подразделяется на три типа, которые проводятся по трем программам (I, II, III), каждой из которых соответствует стандарт:

- I—ISO 14024;
- II—ISO 14021;
- III—ISO 14025.

Все они добровольные и проводятся либо с участием независимой третьей стороны (программ I, II), либо самостоятельно (программа II).

Программа I (тип I): Реализация в форме эко-знака (эко-лейба) или эко-декларации, которая выдается «третьей» стороной лицензия. Отражает экоаспекты продукции, упаковки.

Экологический знак или декларация могут иметь форму текстового документа, символа или графического изображения на этикетке продукции или упаковке, в сопроводительной документации, в техническом бюллетене, в рекламном предложении или других публикациях.

Данный тип маркировки относится в основном к непроизводственным товарам, но бывают исключения, например, маркируется пищевой продукт вместе с упаковкой или контейнеры для пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Экоэкирование по типу I содержит знаки, в основном своей апробированные на национальном уровне и получившие широкое международное признание, например заслуживает внимания процедура экосертификации Германии. Ранее используемые только в Германии экознаки «Голубой ангел» и «Зеленая точка» стали общеевропейскими.

Развитие экосертификации с присвоением знака «Голубой ангел» во многом связано с программой ООН по защите окружающей среды. Продукция, маркируемая этим знаком, соответствует установленной группе критериев, гарантирующих ее экологическую безопасность. Например, автомобиль, имеющий экознак, оборудован надежной системой очистки выхлопных газов.

Сертификация на знак «Голубой ангел» не охватывает продукцию сельского хозяйства, фармацевтическую, бытового назначения, потому не исключено дальнейшее развитие и совершенствование экосертификации.

Широко распространенный экознак «Зеленая точка» применяется в системе мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды отходами. Такой знак на упаковке указывает на возможность ее переработки, поэтому цивилизованные потребители выбрасывают упаковку, маркированную «Зеленой точкой», в специальные контейнеры.

Другие экознаки (не только Германии) информируют потребителя о различных экологических характеристиках продаваемых товаров, что нередко служит основным критерием их среди многочисленных аналогов.

Получив сертификат и право на использование экознака, предприятие-изготовитель может заключить контракт с Немецким институтом гарантии качества на рекламирование своего предприятия.

ЕС подчеркивает добровольность европейской экосертификации и ее открытый характер для всех стран, что также не исключает и развития национальной экосертификации. Но в то же время в 1993 г. была принята директива ЕС, определяющая преимущества экосертифицированной продукции, поставляемой на единый рынок: цена ее повышается в два раза.

Официальный бюллетень Комиссии ЕС периодически публикует экологические критерии, которые соотносятся с каждой фазой жизненного цикла объекта сертификации— от проектирования до утилизации отходов. Информация о критерии сопровождается данными, о сроках годности продукта и продолжительности применяемости критерия.

Разработка системы экосертификации в ЕС базируется на немецкой системе экосертификации на знак «Голубой ангел».

В настоящее время на всей территории ЕС действует знак «Цветок (или «Звездная маргаритка»).



Рис. 3.10. Знак экомаркировки ЕС

Экознак не распространяется на пищевые продукты, напитки и лекарственные препараты. Им маркируют товары, которые содержат вещества и препараты, отнесенные директивами к опасным, но в доступных пределах. Цвет знака может быть зеленым, голубым, черным на белом фоне (и наоборот). Для получения права использовать экознак изготовитель должен представить продукт для оценки его экологичности, чем обычно занимаются органы по сертификации, с которыми необходимо заключать контракт по каждому виду продукции отдельно. Экознак активно используется в рекламе и способствует продвижению товара на рынок, положительно влияет на конкурентные позиции продавца (изготовителя).

Программа II (тип II): Реализуется в форме самодекларации (экозаявления) составом продукции, экологическим нормативам без участия «третьей стороны». Отражает экоаспекты продукции и упаковки.

Экологическое заявление может быть нанесено на этикетки продукции или упаковке, включено в сопроводительную документацию на продукцию, распространено посредством технических бюллетеней, рекламы, публикации, телемаркетинга, а также с использованием цифровых или электронных средств, таких как Интернет.

Прежде всего, маркировка по типу II относится к этикеткам с определенным текстом, например: «природный», «для повторного использования», «озононеразрушающий» и т.п. Некоторые из текстов могут быть экологически значимыми, другие носят чисто информационный характер, а подчас иллюзорными и даже вводящими в заблуждение потребителей. Такое положение создалось из-за затруднений при обосновании текстов, поскольку разные страны всегда имеют отличия между собой в самых разных областях, например: в технологических подходах; в законодательной и нормативно-технической базах при определении экологической пригодности продукции и т.п. Поэтому такого рода заявления не следует считать собственно экологической сертификацией. Использование различных знаков, сопровождаемых какими-то фразами, например «экологически безопасный», во многих случаях является необоснованным и должно рассматриваться лишь как желание производителя сделать свою продукцию более привлекательной для покупателя, т.е. повысить ее конкурентоспособность на рынке.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Полищук Т.Д. (ст. гр. ЕГСм-13)
руководитель Романова В.Ю.
Донецкий национальный технический университет

Масштабы антропогенной деятельности в сфере добычи и использования энергетических ресурсов создают многомерные неопределенности как условий разработки, так и экологических последствий этого процесса. К примеру, широко известны крайне неблагоприятные геологические условия угледобычи в Донбассе, когда доля трудноизвлекаемых запасов угля превышает 90% от общих запасов. Необходимо констатировать, что дальнейшее развитие ТЭК непременно связано с необходимостью решения сложнейших проблем хранения и утилизации отходов этой отрасли экономики. Очевидно, что сегодня развитие ТЭК невозможно без технологического роста, без долгосрочной государственной политики, направленной на стимуляцию науки и инноваций как в производственной сфере, так и сфере экологической безопасности. В связи с этим отмечается актуальность темы глобальной энергетической безопасности. Более того, современные тенденции показывают, что комплексное использование энергетических ресурсов, активное привлечение альтернативных источников сырья - важнейшая движущая сила мирового экономического прогресса. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) Украины - одна из важнейших специфических сфер научно-технического прогресса. Для этой сферы характерен учет таких особенностей, как разнообразие природно-климатических и геологических условий функционирования ТЭК, чрезвычайно высокая социальная значимость, высокая зависимость промышленности от сырьевой базы, а также масштабные глобальные и локальные экологические последствия.

Возможность формирования и реализации в рамках компаний и отраслей ТЭК перспективной научно-технической политики, согласованной с требованиями инновационной экономики является необходимой составляющей экологически безопасного функционирования ТЭК. Для современной Украины переориентация системы управления в компаниях топливо-энергетического комплекса особенно актуальна путём повышения интеллектуального уровня управленческих процессов, увеличения объема знаний управленческого аппарата, необходимых для решения множества новых задач.

Необходимо констатировать, что на сегодня сфера экологически ориентированного инновационного менеджмента в отечественном топливо – энергетическом комплексе является одним из слабых мест в общей системе управления компаниями и отраслью в целом. К числу основных недостатков здесь следует отнести:

- общую недооценку проблемы управления экологической инновационной деятельностью на всех уровнях ТЭК;
- отсутствие в компаниях системы перспективного планирования в инновационной сфере;
- неостребованность и крайнюю недостаточность проведения углубленных прогнозно-аналитических исследований в инновационной сфере как необходимого этапа разработки научно-технической политики компании, отрасли;
- недостаточную экономическую обоснованность и глубину аналитической проработанности решений, принимаемых в инновационной сфере;
- общее недостаточное нормативно-методическое обеспечение инновационной деятельности;
- неопределенность роли государства в инновационной сфере.

Так как принципиальные решения в области экологически-безопасного научно-технического развития и отбора приоритетов формируются именно на этапах прогнозирования и планирования, то необходимо принять во внимание следующие мероприятия:

- систематическое проведение прогнозно-аналитических работ в инновационной сфере ТЭК, многовариантное прогнозирование, которое направлено на выявление основных закономерностей, тенденций и экологических проблем развития отрасли, выработку миссии компании, целей ее развития и различных сценариев будущего;
- широкое внедрение аналитических методов и процедур для проведения анализа и формирования приоритетов инновационной деятельности на перспективу;
- отбор и реализация решений, новых экологически безопасных технологий, проектов и программ, ориентированных на достижение целей инновационного развития, установленных принятой научно-технической политикой;
- комплексное совершенствование управления инновационной деятельностью в рамках компаний и отраслей ТЭК.

Вышеперечисленные этапы являются важнейшим и необходимым направлением инновационной деятельности и служат информационной базой подготовки научно обоснованных решений и формирования различных вариантов научно-технического развития компании. Однако следует отметить, что в условиях рыночной экономики может быть сформирована рациональная межкорпоративная система комплексного прогнозирования экологически безопасного научно-технического развития компаний ТЭК.

Результатом решения перечисленных задач должна стать выработка научно-технической (инновационной) политики развития компании как системы взаимосвязанных технико-технологических, экономических, организационных и правовых решений и мер по их реализации, с учетом требований инновационной экономики на заданную перспективу. В современных условиях реальные и устойчивые конкурентные преимущества получают те производители, которые добиваются постоянного сокращения издержек (хотя бы относительного – по сравнению с конкурентами). В свою очередь устойчивое сокращение издержек обеспечивается за счет постоянного обновления технологий.

Создание и совершенствование системы управления инновационной деятельностью и ее перевод на интенсивный путь развития – это весьма непростая задача. В числе трудностей, связанных с предстоящими преобразованиями, необходимо в первую очередь назвать человеческий фактор. Переход к новым инновационным формам управления требует неперемного пересмотра многих устоявшихся взглядов и подходов на всех этапах работ и во всех подразделениях компании. Перейти на более высокий интеллектуальный уровень управленческих процессов – значит реализовать принятую научно-техническую политику и на ее основе строить повседневную инновационную деятельность. Здесь необходимо отметить, что совокупность различных аналитических методов и процедур образует целостный инструментарий – арсенал методов и средств, без использования которого нельзя говорить о современных способах управления инновационной деятельностью, об отборе приоритетных решений, проектов и программ, о формировании эффективной инновационной политики. Огромная значимость проблемы перехода к инновационной экономике предъявляет повышенные требования к уровню образования специалистов, которые должны овладеть новыми современными технологиями и техникой, методами управления инновационными процессами, методами прогнозирования, планирования и анализа.

Необходимыми условиями создания эффективной системы управления инновационными процессами являются: высокая заинтересованность и повседневная поддержка работ высшим руководством компании (отрасли); соответствующая подготовка и дисциплина команды специалистов на всех уровнях системы управления; четкое нормативно-методическое, в том числе экономическое, правовое и организационное обеспечение системы управления инновационной деятельностью.

В Украине государственная поддержка является необходимым условием инновационного развития. Как показывает мировой опыт, предложенные мероприятия на фоне масштабных структурных сдвигов в экономике позволяют в значительной степени снизить антропогенную нагрузку, что особенно важно для Донецкого региона.

ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В УКРАИНЕ

Серикова С.С. (ст. гр. ЕГС-11)
руководитель Романова В.Ю.

Донецкий национальный технический университет

Значительная часть производимой продукции не является товаром первой необходимости и краткосрочна в использовании. Рост численности населения в городах и развитие промышленности сопряжено с увеличением количества образующихся бытовых и промышленных отходов, которые при неправильном сборе, несвоевременном удалении и неудовлетворительном обезвреживании, ухудшают экологическую обстановку и наносят экологический ущерб окружающей среде, вызывая загрязнение атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод. Каждый украинец в среднем ежегодно создает 200-250 кг твердых отходов, для жителя большого города эта цифра возрастает – 330-380 кг. В целом, 6,7% территории Украины занимают полигоны бытовых промышленных отходов, что составляет 40 тысяч кв. км, тогда как территория заповедного фонда Украины всего 4 %.

Низкая культура обращения с отходами, перегруженность оборудованных свалок, часто – безнаказанность, являются причинами возникновения нелегальных, несанкционированных свалок. Их размеры могут быть очень значительными. Стихийные или несанкционированные свалки сегодня можно встретить и на востоке страны и в центральных областях, аналогичная ситуация сложилась и на Западной Украине, что позволяет говорить о сложившихся тенденциях для страны в целом. Например, Верховина Ивано-Франковской области граничит с селом Криворивня, гуцульской жемчужиной. В Криворивнянский сельсовет входит село Бережница, рядом с которым размещено более 3000 тонн твердых бытовых отходов. На львовском полигоне вторичные отходы сортируют, но экологическая ситуация от этого никак не лучше. Всего во Львовской области 671 свалка, и каждая – экологически опасная. Сейчас все более распространенной становится ситуация, когда договоры на вывоз мусора заключаются не с официальным перевозчиком, а с «серым». Мотивация проста – стоимость услуг у последних ниже, так на эту свалку мусор принимают по 7 гривен за кубический метр. Однако, как правило, низкая стоимость услуг компенсируется этими перевозчиками в дальнейшем вывозом мусора не на установленный платный полигон, а на несанкционированные свалки. Тем самым они экономят на топливе и на оплате услуг по утилизации отходов. Очевидно, что конкурировать в стоимости официальные перевозчики с ними не могут. Как показывает практика, зачастую бизнес по организации несанкционированных свалок может быть очень прибыльным. Например, в России с августа 2011 года ликвидировано почти 14 000 стихийных свалок, многие из несанкционированных свалок имели «владельцев», установленную цену за сброс мусора и другие признаки официального полигона. Однако они не принимали мер по защите окружающей среды от вредного воздействия продуктов разложения отходов. Попросту говоря, самовольно занимали определенную территорию и устанавливали плату за въезд на нее. Безусловно, стихийная свалка отличается от несанкционированной. Как правило, стихийная свалка (по-другому – навал мусора) – это накопление мусора не превышающее 1 м. куб. Если же стихийная свалка разрослась, то она становится очаговым навалом мусора – с объемом отходов до 30 м. куб. на площади до 50 м. кв. Когда свалка перешагивает и эти границы, она превращается в несанкционированную. Организаторы несанкционированных свалок, лица, производящие сброс отходов в неустановленном для этого месте несут административную и уголовную ответственность.

Многие жители частного сектора по-прежнему отказываются заключать договоры на вывоз мусора, утверждая, что весь мусор они сжигают. Однако, на практике довольно много мусора вывозится ими в определенные места, которые впоследствии превращаются в стихийные свалки, из-за отсутствия определенного места для складирования отдельных видов отходов. Так образовалась несанкционированная свалка в маленьком частном секторе

Донецкой области, неподалеку от города Харцизск, на которую свозятся отходы не только жителями данного частого сектора, но и жителями других городов. На предложенном фото со спутника, (рис. 1) можно реально видеть к чему приводит безответственность граждан. Первая проблема состоит в том, что карьер расположенный рядом, и созданный в советский период для добычи песчаного сланца, в последствии был затоплен грунтовыми водами.



Рисунок 1 - Фото со спутника. Выделена зона сброса отходов

Геологическое строение данной местности таково, что под слоем сланца, обнаружили железные руды с большим содержанием серебра, а грунтовые воды вышли на поверхность с холодных родников, что говорит о чистоте и высоком качестве воды. После затопления работы в карьере прекратились, а образовавшийся водоем стал местом отдыха людей. Теперь рядом – горячая несанкционированная свалка твердых бытовых отходов, на которой полностью отсутствуют меры по защите окружающей среды. Так как город находится с подветренной стороны, он находится в зоне влияния всех продуктов горения, а фильтрат по сланцевым породам стекает в карьер, что значительно ухудшает качество воды. Вторая проблема данного участка - в непосредственной близости частных самовольных разработок поверхностного месторождения каменного угля шахтно-карьерным способом. По ГОСТу на шахтах всего 20 процентов угля может содержаться в породных отвалах, и вокруг должна соблюдаться санитарно-защитная зона, которая в данном случае не соблюдена. Более того, близкое соседство с постоянно горящей свалкой ТБО грозит крупным пожаром, при случае распространения его на данные породные отвалы.

В Украине к решению данной проблемы подключаются общественные движения - создается карта несанкционированных мусорных свалок. Идея принадлежит волонтерскому движению «Улицы Моря». Как сообщил на пресс-конференции в Киеве активист движения Юрий Иванов, на территории Украины работали так называемые «отряды очищения». «Это группы, которые выявляли наиболее загрязненные бытовым мусором места», — рассказал он. По словам Иванова, в дальнейшем обозначенные места нанесут на карту. «Цвета карты будут агрессивными и есть опасение, что большая часть Украины будет в этих цветах», — добавил волонтер. Комментируя цель акции, Иванов объяснил, что «чиновники часто говорят: „Мы бы убрали мусор, если бы нам показали где“. Мы хотим этой акцией на всеукраинском уровне чиновникам показать, где такие места есть». В России уже запущено экологическое мобильное приложение TrashOut — интерактивная карта несанкционированных свалок, которая дает пользователям возможность отмечать на карте места с мусором.

На государственном уровне так же пытаются решить эту проблему. В частности, иницируется введение нового вида санкций в размере до 1700 грн. за отказ от заключения договора на раздельный сбор бытового мусора или сваливание снега в несанкционированных местах, а также за нарушение правил содержания животных. Согласно законопроекту N3236,

повышенные штрафы будут взиматься за выброс мусора не только на территории населенных пунктов, но и в лесах, на водных объектах, на полосе отвода автомобильных путей. Так, по данным издания, за загрязнение воды граждане вместо 3-7 не облагаемых налогом минимумов (НМ; 51-119 грн.) заплатят 20-80 НМ (340-1360 грн.), а должностные лица, которые разрешили ввод в эксплуатацию предприятий без сооружений, предотвращающих загрязнение, - 50-100 НМ (850-1700 грн.; сейчас 85-136 грн.). Такой же размер санкций грозит тем, кто выбрасывает мусор в лесах, а также за новые виды нарушений: сваливание снега в несанкционированных местах или на полосе отвода автомобильных дорог, невыполнение обязанностей по сбору экскрементов собак и кошек. Кроме того, законопроект предусматривает обязательства физических лиц, в частности живущих в сельской местности и в частном секторе, заключать договоры на услуги по вывозу бытовых отходов, а также внедрить процесс раздельного сбора мусора. Нарушение требований законодательства по раздельному сбору мусора обойдется гражданам максимум в 1360 грн., должностным лицам и субъектам предпринимательской деятельности - в 1700 грн. В свою очередь эксперты уверены, что нормы необходимы, но, например, для организации процесса раздельного вывоза бытовых отходов, возможно, нужна государственная поддержка.

При рассмотрении сложившейся ситуации с размещением несанкционированных свалок на территории Украины, были предложены некоторые социальные и экономические пути решения данной проблемы.

ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ПРИРОДООХОРОННИХ ВИТРАТ В УПРАВЛІНСЬКОМУ ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Піхур Н.В. (ст. гр. МПДзм-12)
керівник Шафоростова М.М.
Донецький національний технічний університет

Основна діяльність в області екологічного управлінського обліку нині зосереджена в рамках удосконалювання системи розподілу видатків на охорону природного середовища, у тому числі вдосконалювання системи обліку, а також питань пов'язаних з інтернаціоналізацією зовнішніх (суспільних) витрат. Крім того, досить актуальною залишається проблема формування оптимальної для калькулювання і аналізу системи витрат на навколишнє середовище.

Виходячи з можливостей об'єктивного обліку потенційних витрат, угруповання яких пропонується нижче і яку доцільно використовувати як вихідну систему еколого-економічного аналізу, недоцільно в цей час акцентувати увагу на організації облікових процедур, зокрема зовнішніх екологічних витрат. Останнє пов'язане з тим, що в сучасних економічних реаліях складно реалізувати принцип «забруднювач платить» через інтерналізацію зовнішніх негативних екологічних ефектів, які необхідно включати у внутрішні витрати і ціну продукції підприємства забруднювача.

Складності, що виникають при спробі інтерналізації зовнішніх витрат, свідчать, що питання оптимізації розподілу переважно схованих «екологічних витрат» є вихідним пунктом рішення питання можливості обліку цих витрат для більшої частини підприємств.

Витрати виробництва і обігу, пов'язані з виробництвом, представляються у вигляді вартісної оцінки фактично використаних у процесі виробництва продукції (робіт, послуг) природних ресурсів, сировини, матеріалів, палива, основних фондів, трудових ресурсів, а також інших витрат на її виробництво та реалізацію.

Слід відзначити чотири основних рівні обліку екологічних видатків:

- перший рівень – звичайні видатки (прямі і непрямі видатки, як правило, пов'язані із проектом, основні фонди, доходи, видатки на матеріали та інш.; звичайна (та що піддається звичайному обліку) оцінка видатків на альтернативні варіанти);
- другий рівень – сховані видатки (загальноприйнятий бухгалтерський облік видатків, звичайно, у частині накладних видатків, обумовлених при загальному обліку. Включає облік видатків, пов'язаних з виконанням вимог законодавства, видатків на моніторинг, на систему екологічного менеджменту, безпеку);
- третій рівень – видатки по зобов'язаннях (непередбачені видатки по зобов'язаннях: штрафи, видатки на очищення, додаткові видатки, пов'язані з виконанням вимог законодавства, і т.д., оцінювані з обліком імовірності їхньої появи для різних варіантів інвестування);
- четвертий рівень – менш певні видатки (оцінка видатків і прибутку від поліпшення функціонування системи екологічного менеджменту; втрата або придбання гарної репутації, вигідних контрактів, постачальників, споживачів, персоналу; зміна цін продажів і поставок; рекламна діяльність і видатки на неї).

Сучасна організація обліку витрат виробництва практично не залежить від форм власності і організаційно-правових особливостей діяльності. Більшою мірою вона визначається особливостями технології і організації виробництва, характером продукції, що випускається, виконуваних робіт і надаваних послуг, ступенем спеціалізації господарської одиниці і масовістю випуску продукції.

Більшість великих і середніх виробничих підприємств складаються зі структурних підрозділів. Звичайно виділяють дві групи таких підрозділів (основні і допоміжні). Природоохоронну діяльність у рамках конкретних організацій, як правило, розглядають як допоміжні виробництва.

Для більше повного виявлення витрат виробництва і визначення собівартості окремих видів продукції (робіт, послуг), з урахуванням особливостей організації і технології виробництва, необхідно правильно встановити об'єкти обліку витрат і об'єкти калькулювання. При цьому під об'єктами обліку витрат прийнято розуміти місця виникнення видатків, а саме конкретні цехи, виробництва, ділянки та інші структурні підрозділи, у розрізі яких повинні групуватися витрати по виготовленню продукції, виконанню робіт і наданню послуг. Останнє дозволяє визначати результати внутрівиробничої господарської діяльності структурних підрозділів підприємства (наприклад, цеху ділянки очищення повітря або води). Під об'єктом калькулювання варто розуміти окремі види продукції (товари), що випускаються, виконувани види робіт і послуг або їхні однорідні групи.

Важливим етапом обліку виробничих витрат є нормування матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, що використовуються при виготовленні (виробленню) як всієї продукції, так і її окремих видів, а також систематичне зіставлення в процесі виробництва фактичних видатків із установленими нормами, нормативами, кошторисами, завданнями з метою виявлення відхилень від них.

Однак подібним вимогам можуть відповідати лише так звані прогресивні, технічно обґрунтовані норми, тобто ті з них, які відображають сучасний рівень розвитку науки, техніки, організації виробництва і праці. Найбільш важливими з них є норми витрат матеріальних ресурсів і праці, а також кошторису непрямих витрат. З погляду природоохоронної діяльності саме процеси нормування матеріальних ресурсів є принциповими з погляду оцінки еколого-економічної безпеки. Залежно від характеру і глибини переробки сировинного (матеріального) ресурсу відбувається утворення відходів, певна частина яких є носієм забруднення навколишнього середовища. Значна частина відходів не представляє безпосередньої небезпеки для навколишнього природного середовища через відсутність ознак токсичності в них.

Після закінчення звітного періоду на підставі використання даних про первинні матеріали складаються нормативи витрат сировини і матеріалів, в яких фактичні витрати по кожному виду матеріалів підрозділяється на витрати по нормах і відхиленням від норм. При цьому в первинних документах доцільно кодувати ознаки угруповання витрат по підрозділах

підприємства, по видах виробів і по групах матеріалів. Для більшості господарських одиниць розподіл матеріалів по видах продукції (виробам) представляє певні складності, тому що в первинних документах не завжди вказується код виробу, на яке матеріал витрачається. Якщо з того самого матеріалу виготовляють кілька видів продукції, то виникають проблеми їхнього розподілу на кожний виріб непрямым шляхом. Тут принципово важливим представляється вибір найбільш адекватного в даному зв'язку способу розподілу матеріальних витрат між продукцією або виробами.

До числа найпоширеніших способів непрямого розподілу матеріальних витрат варто віднести нормативний і коефіцієнтний. У першому випадку визначаються нормативні витрати матеріалу на фактичний випуск із наступним зіставленням його з фактичними витратами. У другому ж випадку за основу розподілу приймається також коефіцієнт утримування, що показує співвідношення споживання матеріалів по кожному виробі.

З метою скорочення кількості відходів (у тому числі токсичних) впроваджуються маловідходні технології, які дозволяють продуктивно використовувати всі компоненти вихідної сировини. При цьому якщо відходи використовуються в основному виробництві і з підвищеними витратами, то їх оцінюють за зниженою ціною вихідних матеріальних ресурсів (за ціною можливого використання).

Матеріальні статті включають не тільки витрати матеріальних ресурсів, витрачених при одержанні продукції, але і витрати, пов'язані зі споживанням природних ресурсів: відрахування на відтворення мінерально-сировинної бази, розвідку, організацію використання і поновлення ресурсів первинної сировини.

Визнано доцільним включати відрахування і платежі, пов'язані з відшкодуванням витрат, що відносяться до конкретного виду сировини (заготівля деревини, платежі за розвідку корисних копалин), у собівартість конкретного виду продукції. При неможливості безпосереднього включення цих відрахувань у собівартість конкретного виду продукції (плата за користування водними ресурсами, що забираються з водогосподарчих систем і т.д.) необхідна розробка спеціальних методик розподілу нормативних витрат між окремими видами продукції й наступного використання їх між окремими видами продукції в процесі списання фактичних витрат.

На відміну від поворотних безповоротні відходи в діючій системі бухгалтерського обліку оцінці не підлягають. Однак токсичні відходи, що є частиною безповоротних і є носіями забруднення навколишнього природного середовища, сприяють здійсненню екологічних платежів, а в ряді випадків і спеціальних штрафних санкцій. Токсичні відходи характеризуються різним ступенем небезпеки для навколишнього середовища. У найбільш загальному виді вони підрозділяються на IV класи (групи): I – надзвичайно небезпечні; II – високонебезпечні; III – середньонебезпечні; IV – малонебезпечні. Критерієм визначення небезпеки шкідливої речовини є різний рівень ГДК. У відношенні перших трьох груп токсичних відходів використовується система екологічних платежів за забруднення того або іншого компонента природного середовища, порядок розрахунку яких і віднесення на створений продукт (роботи або послуги) повинні розглядатися окремо. Безповоротні відходи, що мають IV клас небезпеки, з погляду токсичності можуть розглядатися із трьох позицій:

- відходи мають певний рівень небезпеки, що обумовлює необхідність екологічних платежів, хоча і у мінімальному розмірі;
- відходи не розглядаються як токсичні небезпечні, а забруднюють природне середовище і складаються в місцях неорганізованого складування;
- відходи розглядаються як забруднювачі і складаються на спеціально організованих полігонах зберігання.

В останньому випадку екологічний облік відходів варто розглядати не через призму платежів за забруднення навколишнього природного середовища, а з погляду витрат по створенню і функціонуванню зазначених полігонів. Система витрат тут повинна розглядатися через будівництво і поточну експлуатацію зазначених полігонів. Оскільки функціонування останніх відбувається на конкретній земельній ділянці, то окремо повинні

показуватися витрати по придбанню земельних ділянок або їхньому відводу з наявних земель підприємства.

Конкретний облік в останньому випадку здійснюється в рамках рахунку «Вкладення у незворотні активи» через відповідний субрахунок. Амортизаційні відрахування, оплата праці працівників, зайнятих складуванням, витрати основних і допоміжних матеріалів можна здійснювати за класичною схемою, зі списанням спочатку на той або інший зберегательно-розподільний рахунок, з наступним віднесенням їх на рахунок «Основне виробництво». Таким чином, безповоротні відходи, що вивозяться на організовані полігони зберігання, приводять до збільшення собівартості продукції робіт і послуг, а виходить, і до зменшення потенційного доходу.

Виміряти забруднення відходами і їхній вплив на якість навколишнього середовища можна тільки в рамках конкретних регіонів. При цьому динаміка взаємозв'язків між екологічним збитком, зворотною реакцією і забрудненням у більшості випадків невідома. У цей час для розробки систем еколого-економічного обліку дуже важливої представляється вв'язування цих рахунків з вартісними даними рахунків.

У межах фізичного обліку екологічних факторів істотне значення має оцінка показників якості атмосфери, води і ґрунтів, що доповнюють дані запасів і потоків. Однієї з основних завдань еколого-економічного обліку є вимір впливу на природні баланси внаслідок виробничої діяльності. Активи природного середовища, що тією чи іншою мірою зачіпаються господарськими процесами, можна прийняти за природний капітал або природний актив.

В свою чергу природні активи містять у собі біологічні (створені природою) землі і води з їх екосистемою, активи надр і атмосферне повітря, так само як і живі організми, що перебувають під контролем людини.

Поняття «природні активи» варто розглядати більш широко, ніж поняття «природні ресурси», оскільки останнє орієнтовано на фактичну або потенційну експлуатацію цих ресурсів людиною.

Споживання природних активів може приводити до їх часткового або повного виснаження (у кількісному вираженні) або не викликати змін у кількісних параметрах природного середовища, впливаючи на її якість (наприклад, земельні ресурси). Для оцінки біологічних і небіологічних товарів можуть бути використані поточні ринкові ціни на ці товари. Витрати, пов'язані з амортизацією цих продуктів, можна визначити, дорівнявши їх до величини знецінення за аналізований період. Звідси зменшення ціни реальних активів може бути виражене в зниженні вартості активу і визначатися за допомогою коректування нових видів активів на коефіцієнт знецінення.

Метод непрямой неринкової оцінки економічних функцій найчастіше базується на фактичних витратах. Однак фактичні витрати можуть бути недостатніми, щоб відновити порушений баланс. Це припускає розрахунок умовно прогнозованих витрат, які б несло суспільство за умови практично повного відшкодування збитку.

Організація обліку виробничої діяльності та її вплив на природне середовище вимагають уточнення тих видів діяльності, які запобігають або зменшують збиток від забруднення. Для конкретних підприємств природоохоронна діяльність носить допоміжний характер і тісно пов'язана із внутрішнім виробництвом тієї або іншої галузі в сфері охорони природи. Вона у свою чергу підрозділяється на діяльність по здійсненню природоохоронних заходів і основну виробничу діяльність.

Видова розмаїтість природоохоронних заходів достатньо велика. При веденні системного еколого-економічного аналізу і обліку їх доцільно підрозділити на три групи: попереджувальні (профілактичні); нейтралізуючі негативний вплив на середовище; відновлювальні.

У теоретичному плані найбільш ефективними можна вважати першу групу заходів, безпосередньо пов'язаних з екологічною культурою виробництва, хоча це може викликати ріст екологічних витрат. Наявність же значних природоохоронних заходів і витрат по них ще не свідчить про високий рівень їхньої ефективності. Правда, останнє полегшує ведення

роздільного, а головне, прямого обліку екологічних витрат і дозволяє оцінити їх ефективність. Виділення ж природоохоронних витрат при вдосконаленні технологічних процесів і поліпшенні екологічної культури виробництва досить важко і, як правило, може бути оцінено лише непрямим образом.

Об'єктом природоохоронних механізмів є природні активи. Зміна величини останніх внаслідок господарської діяльності спричиняє зміну якості навколишнього середовища, що дає можливість відносити відповідні екологічні витрати на зменшення величини природних ресурсів. Іншими словами, зміна якості навколишнього середовища вважається аналогічним скороченню обсягу природних ресурсів внаслідок використання їх у виробництві. В обліковому розрізі це можна відбити через рахунки виробництва і капіталу як своєрідне скорочення товарно-матеріальних запасів або основного капіталу.

У свою чергу зміна величини природних ресурсів (активів) вимагає, на наш погляд, додаткової деталізації по видам використання, як по кількості, так і по якості. У якості одного з варіантів пропонується нижченаведене угруповання:

- виснаження природних ресурсів (землі), що виражається в кількісному обсязі їх наступних змін;
- зміна якості природних ресурсів внаслідок ведення різних форм природокористування. Звідси зміною якості природних ресурсів є різниця між вартістю поліпшених природних ресурсів і зміною ринкової вартості в результаті динаміки кон'юнктури;
- зміна якості природних ресурсів в результаті їх забруднення або розміщення там відходів.

Збільшення вартості природних ресурсів в результаті процесів природокористування в абсолютній більшості випадків приводить до росту вартості сукупного капіталу, а отже, і вартості підприємства, що, на наш погляд, дозволяє забезпечити і певний взаємозв'язок між екологічним, управлінським і стратегічним видами бухгалтерського обліку. Відповідно до них природні ресурси (активи) діляться на дві групи: природні (нефінансові) активи і фінансові.

Ринкова оцінка природних (нефінансових) активів може базуватися на двох основних підходах: на використанні фактичних ринкових цін; поточної (фінансової) вартості передбачуваних приватних надходжень.

Чисті надходження можна визначити як чистий резервний капітал, що відповідає обсягу споживання природних ресурсів за винятком звичайного операційного прибутку. Прибуток отримуються при вкладенні коштів не в поліпшення природних ресурсів, а в інші види діяльності. Це нагадує принцип економічної ренти. Якщо спостерігається виснаження природних ресурсів, то можна використовувати чисті ціни. У цьому випадку ціна природних активів є фактичною ринковою ціною сировини, що виснажується, за мінусом фактичних поточних витрат, включаючи звичайну норму прибутку на вкладений капітал. Після цього чисту ціну перемножують на загальну кількість природних ресурсів, що піддаються виснаженню. Зазначений метод найбільш доцільно застосовувати при оцінці водних ресурсів, запасів надр, землі, оскільки вони вважаються залученими в економічний обіг. Світова практика показує, що метод чистої ціни дає майже такі ж результати, як і метод поточної оцінки, якщо природні ресурси використовуються в господарській діяльності, яка характеризується довгостроковою рівновагою конкурентоспроможного ринку.

В цілому, аналізуючи сучасний стан екологічного управлінського обліку в Україні, необхідно відзначити, що для вітчизняних підприємств характерна лише сама початкова стадія первісного накопичення капіталу, а також орієнтація на одержання прибутку без обліку екологічних вимог. Однак і в цьому випадку діє ряд факторів, що сприяють екологізації виробництва, зв'язаних із природоохоронними обмеженнями і з тиском споживачів, що потребують більш екологічно чистої продукцію. Отже, успішна діяльність підприємства багато в чому залежить від дотримання екологічних параметрів, що істотно актуалізує необхідність використання адекватних управлінських інструментів, складовою частиною яких і виступає екологічний управлінський облік.

ОПЫТ КОМПАНИИ APPLE В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Виноградова П.Э. (ст. гр. ПД-12)
руководитель Шафоростова М.Н.
Донецкий национальный технический университет

Компания Apple Inc. – американская корпорация, основанная в Калифорнии Стивом Джобсом и Стивом Возняком в середине 1970-х, производитель персональных и планшетных компьютеров, аудиоплееров, телефонов, программного обеспечения. Благодаря инновационным технологиям и эстетичному дизайну, корпорация Apple создала уникальную репутацию, сравнимую с культом, в индустрии потребительской электроники. В мае 2011 года торговая марка Apple была признана самым дорогим брендом в мире (с оценкой в \$153,3 млрд) в рейтинге международного исследовательского агентства Millward Brown. По итогам последних биржевых торгов NASDAQ, в 2013 году американская корпорация Apple вновь стала самой богатой компанией в мире. Акции компании поднялись до 456,68 доллара за единицу, а общая капитализация компании выросла на 0,95% - до 414,89 млрд. долларов. Таким образом, Apple вновь обошли нефтяной концерн ExxonMobil, который с начала текущего года возглавлял список самых богатых компаний мира.

Компания стремительно развивается с каждым днем, предлагая миру передовые технологии, и задает «моду» в области электроники, занимая передовые позиции на мировом рынке. Однако, с увеличением производительности, увеличивается количество вредных выбросов в окружающую среду. Рассмотрим как влияет развитие и производство компании Apple на экологическую ситуацию, и является ли самое дорогое «яблоко» в мире действительно «зеленым», и не делаем ли мы ошибку, выбирая модную продукцию?

Компания Apple применяет комплексный подход к экологической ответственности: от публикации полных отчетов о выбросах углекислого газа до поиска способов сократить эти выбросы. Apple предоставляет полный отчет о воздействии своей продукции на окружающую среду, контролируя воздействие на всех этапах: при разработке, производстве и использовании продукции. Основной объем выбросов углекислого газа приходится на этапы производства, транспортировки, использования и переработки продукции. И лишь 2% — на долю центров обработки данных и других помещений.

Суммарный объем выбросов углекислого газа



Суммарное производство Транспортировка Использование продукции Вторичная переработка Помещения

В табл. 1 показаны мероприятия по защите окружающей среды на разных этапах производственного процесса.

Таблица 1 – Мероприятия по защите окружающей среды на разных этапах производственного процесса

Этап	Объем выбросов парниковых газов	Мероприятия по защите окружающей среды
Производство	На этап производства продукции, включая добычу сырья и сборку, приходится 61% общего выброса парниковых газов Apple - 18934000 м ³ выбросов парниковых газов.	<ul style="list-style-type: none"> • экономное использование материалов; • запрет на использование токсичных веществ; • экологически безопасные материалы; • ответственное производство (проведения экологических аудитов).
Транспортировка	На этап транспортировки продукции от места сборки к точкам продаж в регионах приходится 5% общего объема выбросов парниковых газов Apple - 1608000 м ³ выбросов парниковых газов.	Уменьшение размеров упаковки (с уменьшением размеров упаковки для перевозки продукции требуется меньше рейсов, в результате в атмосферу попадает меньше CO ₂).
Использование продукции	На этап использования продукции приходится 30% общего объема выбросов парниковых газов Apple - 9306000 м ³ выбросов парниковых газов.	Энергоэффективность – изготовление продуктов, которые потребляют меньше энергии, (объемы выбросов парниковых газов, снизились с 2008 года на 43%).
Вторичная переработка	На этап вторичной переработки приходится 2% общего объема выбросов парниковых газов Apple - 538000 м ³ выбросов парниковых газов.	<ul style="list-style-type: none"> • вторичная переработка продукции; • более долговечные продукты (и как следствие, уменьшение количества отходов); • ответственный подход к переработке (переработка выполняется, при соблюдении норм экологического законодательства); • программы утилизации Apple.
Помещения	На долю помещений Apple — офисов, складов, центров обработки данных и розничных магазинов — приходится 2% общего объема выбросов парниковых газов. 486000 м ³ выбросов парниковых газов	<ul style="list-style-type: none"> • экологически чистая энергия (75% энергетических потребностей объектов и центров обработки данных удовлетворяются за счёт энергии из возобновляемых источников); • программы организации поездок сотрудников на работу (использование общественного транспорта, для уменьшения выбросов CO₂).

Непрерывно совершенствуя свою продукцию, компания Apple достигла значительного сокращения выбросов углекислого газа по сравнению с продуктами предыдущего поколения — несмотря на то, что новые модели намного мощнее прежних.

Вся продукция — Mac, iPod, iPhone, iPad и аксессуары — не содержит многих токсичных веществ.

За период с 2007 по 2012 год мы уменьшили размеры упаковки iPhone на 28%. В один контейнер для авиаперевозок стало помещаться на 60% больше коробок. Компания экономит один рейс «Боинга 747» на каждые 416 667 поставляемых устройств.

1600 сотрудников компании каждый день приезжают на работу на биодизельных автобусах компании, 50000 — на велосипедах. Благодаря станциям подзарядки для электромобилей компания снизила выбросы CO₂ в количестве 102500 кг.

Однако, не все так «радужно» у компании. Для потребителей был представлен доклад об ответственности поставщиков, в котором описаны и подсчитаны нарушения закона о труде и экологических норм в цепочке поставок. В документе показана подробная информация о результатах 393 проверок (на 72% больше, чем в прошлом году). Самым тревожным откровением компании стала информация по некоторым случаям, в которых использовался детский труд. В ходе нескольких внутренних проверок было установлено, что в 2012 году 1067 детей были заняты на 11 фабриках, которые производят продукцию компании Apple. Помимо этого аудит выявил, что большинство поставщиков компании не могут правильно хранить, перемещать, а также устранять опасные отходы. На 100 объектах не уделяется должного внимания переработке и устранению отходов производства.

Так же в ходе исследований, в которых ученые произвели замеры содержания опасных химических веществ в наиболее популярных смартфонах, было доказано то, что старые девайсы Apple — одни из наихудших и токсичных в рейтинге, новинка компании — iPhone 5 получил 2.8 баллов из 5 возможных. Целью исследования было изучение экологической безопасности смартфонов, а также проверка уровня вредных веществ, содержащихся в них. В ходе изучения, специалисты разобрали, и протестировали их на наличие специфических субстанций, таких как хлорин, ртути, свинец, мышьяк и т.п. Новый iPhone 5 претерпел значительные улучшения по сравнению с более старыми моделями. В iPhone 5 гораздо меньше перерабатываемых частей, которые ранее при ремонте Apple iPhone просто выбрасывались. Это и корпус, сделанный теперь из полностью перерабатываемого алюминия, а не полипропилена. И батареи, которые выдерживают большее количество циклов зарядки-разрядки.

Итак, подведем итоги. Лучший способ снизить негативное воздействие на окружающую среду — совершенствовать экологические характеристики продукции. Понимая это, компания Apple старается уменьшить объем материалов и упаковки, исключает из производства многие токсичные вещества, повышает эффективность расходования энергии и расширяет возможности повторного использования материалов. Продолжая лидировать в отрасли по темпам роста, создаёт всё более экологически безопасные продукты и планирует придерживаться этого подхода в дальнейшем. Несмотря на некоторые нарушения, и на то, что оборот компании существенно вырос, объём выбросов парниковых газов на доллар прибыли сократился на 21,5% с 2008 года. Кроме того, Apple — единственная компания в отрасли, чья продукция не только соответствует, но и превосходит строгие требования к энергоэффективности, установленные стандартом ENERGY STAR.

Считаем, что успех этой компании может быть примером для всех мировых компаний. А дальнейшее устойчивое развитие компании радует не только потребителей модными новинками, но и экологов — инновационными решениями в деле охраны окружающей среды и рационального природопользования.