**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОЛОГИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**КАФЕДРА «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**



|  |  |
| --- | --- |
| ***97*** |  |

**VII республиканская научная конференция аспирантов и студентов**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВНО – ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»**

**в рамках**

**II Международного Научного форума**

**Донецкой Народной Республики**

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДОНБАССА:**

**ИНФРАСТРУКТУРНОЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ»**

**Сборник научных трудов**

**26 мая 2016 года**

**ДонецкГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОЛОГИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**КАФЕДРА «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

**VII республиканская научная конференция аспирантов и студентов**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВНО – ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»**

**Сборник научных трудов**

**Донецк, 26 мая 2016 года**

УДК 622.261

«Экологические проблемы топливно – энергетического комплекса», VII республиканская научная конференция аспирантов и студентов в рамках II Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы донбасса:инфраструктурное и социально-экономическое развитие», сборник научных трудов (26 мая 2016 г., Донецк) / ред. В.Н. Артамонов, Д.А. Козырь - Донецк, ДонНТУ, 2016 - 172 с.

Доклады ученых, сотрудников, аспирантов и студентов по экологическим проблемам топливно-энергетического комплекса. Предназначено для аспирантов и студентов обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Стиль и орфография сохранены. Рекомендовано к изданию ученым советом факультета экологии и химической технологии. Протокол № от 20.06.2016 г.

**Редакторы: проф., к.т.н. Артамонов В.Н.**

**асс. Козырь Д.А.**

**Ответственный за выпуск: к.н.г.у., доц. Шафоростова М.Н.**

ДонНТУ, 2016

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Бандурко О. А., Артамонов В. Н.,** ГАЗОНОСНОСТЬ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОНБАССА. | **6** |
| **Божко Д.И., Андрийко Т.В.** ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОНБАССА. | **10** |
| **Буцяк Д.В., Артамонов В.Н.**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ. | **14** |
| **Волкова В.А., Ефимов В.Г.** ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШАХТЫ ИМ. БАЖАНОВА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ. | **18** |
| **Дзюба А.Н., Приходько С.Ю.** ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА КАК НАПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ГРАДОСТРОЕНИЯ ДОНБАССА. | **21** |
| **Лискун А.В., Кузык-Артамонова И.Н.,** ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ. | **25** |
| **Луткова М. А., Мартынова Е.А.,** АНТРОПОГЕННЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ОТВАЛА ДОНЕЦКОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ № 5-6 И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. | **30** |
| **Москаленко Н.Н., Матлак Е.С.** ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ: ИХ РЕШЕНИЕ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА «ZERO WASTE». | **32** |
| **Moskalenko N. N., Matlak E. S.,** **Schaforostowa M.** N.,DIE HAUPTPROBLEME IM BEREICH DER BEHANDLUNG FESTER SIEDLUNGSABFÄLLE: IHRE ENTSCHEIDUNG AUF DER GRUNDLAGE DES PRINZIPS «ZERO WASTE». | **37** |
| **Лаушкин Д. С., Завьялова Е.Л.** ИНЕРЦИОННО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ «ДОНЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА». | **42** |
| **Нескреба Д.А. Поляков П.И.** ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ НЕСПЛОШНЫХ СРЕД ПРИРОДНОГО МАССИВА, КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА СЛОИСТУЮ СТРУКТУРУ ПРИРОДНОГО МАССИВА. | **45** |
| **Неумывайкин Н.С., Матлак Е.С.**РАЗРУШЕНИЕ ДИОКСИНОВОЙ РЕШЕТКИ ВНУТРИ РЕАКТОРА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПИРОЛИЗА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ. | **47** |
| **Павлюченко И.А., Артамонов В.Н., Кузык И.Н.** ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЕМ ПРИ РАЗРУШЕНИИ УГЛЕЙ И ПОРОД. | 52 |
| **Пименов К. Ю., Матлак Е. С.** МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ. | **56** |
| **Полищук Т.Д., Кузык И.Н., Артамонов В.Н.** ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МАЛООТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОРОДЫ НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ. | **60** |
| **Мажан А.Г., Попов Е.А.** ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. | **64** |
| **Попченко Д.С., Артамонов В.Н.** О НЕОБХОДИМОСТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. | **70** |
| **Слонева В.И.,** **Завьялова Е.Л.,** ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА «ДОНЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА». | **74** |

**ГАЗОНОСНОСТЬ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОНБАССА**

Бандурко О. А., Артамонов В. Н.

Донецкий национальный технический университет

*В данной работе произведены исследования условий и закономерностей формирования, размещения скоплений углеводородов в осадочной толще позволяющих оценить газоносность недр Донецкого бассейна.*

Генезис, миграция, формы нахождения природных газов, образование и разрушение естественных скоплений углеводородов в угленосных отложениях угольных бассейнах и месторождений в принципиальном плане аналогичны таковым процессам в любой из осадочных формаций. В то же время существуют определенные особенности образования и эволюции угленосных формаций, которые обусловили, в свою очередь, некоторую специфику формирования природной газоносности угленосных толщ и образования в них залежей углеводородов.

Цель: Исследовать газоносность угленосных отложений Донбасса.

При это предусматривается рассмотрение следующих задач:

1. Исследовать состав природных газов и газовую зональность угленосных толщ.

2. Выявить комплекс геологических факторов, определяющих газоносность угленосных отложений месторождений.

3. Оценить ресурсы и возможность использования в народном хозяйстве углеводородных газов угольных месторождений.

Непрерывная миграция к поверхности глубинных газов сопровождающаяся более или менее активным движением подземных вод закономерно приводит к образованию в угленосных толщах вертикальной газовой зональности и связанной с ней гидродинамической зональности. В ходе прогнозирования газоносности угленосных толщ и в процессе эксплуатации угольных месторождений выделяют общую газовую зональность двух основных зон: зоны неметановых газов (газового выветривания) с преобладанием в составе природной газовой смеси газов воздушного происхождения (азота, углекислоты) и зоны метановых (углеводородных) газов. Для антрацитов еще добавляется зона углекислых газов обусловленная конверсией метана.

В целом же природные газы угленосных отложений представляют собой многокомпонентные смеси предельных углеводородов вида CnH2n+2 и неуглеводородных соединений: азота, углекислого газа, сероводорода, инертных газов (преимущественно He; Ar), водорода, редко-паров ртути [2,3,4 ]. Вне зоны газового выветривания они представлены в основном метаном (содержание от 70до 99%), тяжелыми углеводородами (от следов до 15-20%),азотом (от 1-5 до 25-30%) и углекислым газом (в основном от следов до 1,5—2,0%).

По мере удаления от поверхности метановой зоны на большинстве угольных месторождений наблюдается интенсивный рост содержания метана от 70 до 90—95%, при дальнейшем углублении отмечается неко­торое уменьшение его содержания до 80—85% за счет роста доли тяже­лых углеводородов (ТУ). На ряде месторождений (Южный Донбасс, шх. «Октябрьский Рудник», им. А.Ф. Засядько, «Комсомолец» и др.) закономерное утяжеление углеводородов на глубинах 1000—1300 м доходит до появления жидких углеводородов типа легких нефтей и газоконденсатов [2,5]

Концентрация азота и углекислоты в природной газовой смеси с глубиной обычно уменьшается. Повышенные концентрации гелия приурочены преимущественно к зонам неглубоко залегающего кри­сталлического фундамента и крупным долгоживущим разломам, во­дорода — к нарушенным зонам и проявлениям магматизма [2,3].

Природные газы угольных бассейнов и месторождений могут на­ходиться в сорбированном, водорастворимом и свободном состоянии. Вследствие различной сорбируемости и растворимости в воде их фа­зовое состояние может оказывать влияние на соотношение отдельных газовых компонентов: углеводородные газы в сорбированном состоянии содержат повышенные количества ТУ и углекислого газа; газы растворенные в воде, могут быть обогащены азотом и углекислотой по сравнению со свободной фазой, которая может содержать повышен­ное количество водорода и гелия [2].

В связи с огромной накопленной массой органического вещества в бассейнах угленакопления значительный объем углеводородов со­держится здесь в *сорбированном*виде. В ряде случаев доля сорбированного газа в углях и углистых породах может достигать 90—95%.

Из-за высокой гидрофобности углей *водорастворенные газы* пластовых и поровых вод — прерогатива проницаемых пород (пори­стых, кавернозных или трещиноватых) с малым содержанием (менее 5—10%) рассеянного углистого вещества. В благоприятных геологиче­ских условиях эти породы могут содержать углеводороды в *свободной фазе (*до 20%)*.*

По условиям захоронения и перемещения (миграции) природные газы углевмещающих пород можно подразделить на рассеянные и мо­бильные (подвижные).

Весьма актуальным стало проведение специализированных работ для оконтуривания и оценки скоплений газа на перспективных пло­щадях с последующим предварительным извлечением и утилизацией углеводородов до начала ведения горных работ. Установлено, что в подавляющем большинстве геолого-промышленных районов Донбасса (Павлоградско-Петропавловском, Южно-Донбасском, Красноармейском, Лисичанском, Старобельском, Марьевском и др.) присутствуют значительные природные скопления свободных углеводородных газов.

В угленосных отложениях бассейна имеют место следующие типы ловушек природных газов:

***Стратиграфические*** ловушки образуются при перекрытии более древних коллекторов несогласно залегающими непроницаемыми об­разованиями.

***Структурные (антиклинальные, сводовые) —*** формируются в сводовой части положительных пликативных структур: линейных антиклиналь­ных складках, брахиантиклиналях, куполах, структурных выступах.

***Тектонические (дизъюнктивные)*** ловушки тесно связаны с зонами раз­вития дизъюнктивной тектоники и развиты практически повсеместно. Экранирующий эффект здесь достигается за счет стыковки по плоско­сти сбрасывателя проницаемых и непроницаемых пород, цементации зон трещиноватости либо в процессе выклинивания нарушенных зон в связи с затуханием разрывов и переходом их в межслоевые дислока­ции. В условиях моноклинального залегания угленосных толщ данные ловушки приурочены преимущественно к продольным (по отноше­нию к простиранию пород) дизъюнктивам сбросового и надвигового типа (как согласным, так и несогласным) в местах изгибов разрывных нарушений либо в пределах отдельных тектонических блоков, образо­ванных несколькими дизъюнктивами.

***Литологические*** ловушки получили широкое распространение в условиях моноклиналей, а также на крыльях пликативных структур в регионах развития крупной складчатости. Они могут быть связаны с изменением мощности, выклиниванием или фациальным замещени­ем пластов-коллекторов.

***Гидродинамические*** ловушки развиты преимущественно на моно­клиналях и открытых антиклиналях. Экранирующий эффект здесь достигается за счет встречной миграции в одном пласте подземных вод, движущихся по падению, и природных газов, устремляющихся к дневной поверхности. Местоположение ловушек контролируется об­разованием гидродинамического замка, образующегося в местах пере­жима пласта, изгиба или влияния других факторов, влияющих на ис­кривление пьезометрической поверхности напорного горизонта.

В целом же проявление отдельных самостоятельных типов ловушек  
в угленосных формациях Донецкого бассейна довольно редко, чаще  
всего встречаются комбинированные ловушки, образование  
которых обусловлено действием различных геологических факторов при доминировании отдельных из них: структурно-тектонические, литолого-структурные, литолого-тектонические, литолого-гидродинамические, литолого-структурно-тектонические и т, д. [1].

По результатам оценки ресурсов газа, проведенной в 1989 г. при  
выполнении задания 01.03 программы ГКНТ СССР 0.50.05 «Оценить  
ресурсы углеводородных газов угольных месторождений Донбасса»,  
прогнозные ресурсы углеводородных газов в свободных скоплениях  
угленосных отложений украинской части Донбасса составляют около  
150 млрдм3.

Геолого-разведочные и дегазационные работы, проведенные в ре-  
гионе, показали, что в условиях литологических и гидродинамических  
ловушек обширных моноклиналей прогнозируемые ресурсы углево-  
дородов составляют первые сотни млрдм3, но на данном этапе тех-  
нического развития относятся к трудно извлекаемым. Располагаются  
они в широком интервале глубин - от 220 до 1800 м и имеют пластовые  
давления на уровне гидростатических. Замеренные дебиты по скважинам, вскрывшим эти залежи, изменяются от 0,5 до 50 тыс. м3/сут. Углеводородные газы этих залежей могут быть извлечены и ис-  
пользованы после применении методов интенсификации газодобычи  
в скважине или в ходе подработки шахтами. Кроме того ресурсы свободных УВГ глубоких горизонтов окраин бассейна могут существенно превышать указанные выше цифры, но их оценка еще предстоит.

Вывод: Поиск и оценка скоплений (залежей) свободных углеводородных газов, заключенных в ловушках различных типов, являются одной из наиболее приоритетных задач геологии газов угольных месторождений, так как представляют наибольшую опасность для угольных шахт бассейна. Вскрытие данных скоплений горными выработками приводит к катастрофическим авариям и, зачастую, сопровождается гибелью людей (шх. «Горская», «Чайкино», «Комсомолец», им. А.Ф. Засядько и др.). Кроме того они являются ценным энергетическим сырьем.

Список литературы:

1. Павлов С.Д. Шляхи освоєння газів вугільних родовищ: Монографія.-Х.: Колорит, 2005. - 336с. - Текст: рос.
2. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР: В 3 т. - Т. 3. Генезис и закономерности распределения природных газов угольных бас­сейнов и месторождений СССР / Под ред. А.И. Кравцова. - М.: Недра, 1980.- 218 с.
3. Геология и геохимия природных горючих газов: Справочник / Под ред. И.В. Высоцкого. - М.: Недра, 1990. - 315 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОНБАССА**

Божко Д.И., Андрийко Т.В.

Донецкий национальный технический университет

*Проанализированы экологические проблемы Донбасса. Предложены основные направления работ по снижению отрицательного влияния выбросов* *в окружающую среду.*

Проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования приобрели в последнее время особую актуальность. Недостаточное внимание к этим проблемам может иметь катастрофические последствия. При этом речь идет не только о благополучии человечества, но и о его выживании, так как изменения природной среды могут оказаться необратимыми. Наиболее бедственная экологическая обстановка складывается в промышленных регионах, одним их которых является Донецкий каменноугольный бассейн.

В Донецкой области сконцентрировано более 800 крупных производственных объединений и предприятий топливно-энергетического комплекса, горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, тяжелого, транспортного и угольного машиностроения, промышленности строительных материалов, агропромышленного комплекса. Высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры в сочетании со значительной плотностью населения создали чрезвычайно высокую техногенную и антропогенную нагрузку на биосферу – наибольшую в Украине и Европе.

Добыча и использование угля оказывают специфическое влияние на окружающую среду. С одной стороны шахты используют чистый воздух для вентиляции подземных выработок, воду для оросительных и противопожарных систем, лесоматериалы для крепления. В тоже время шахты помимо угля выдают отработанный, насыщенный газами и пылью воздух, шахтные воды, содержащие химические и механические примеси, горные породы, складируемые в отвалы и терриконы. Выдаваемая на поверхность шахтная вода загрязнена не только механическими примесями, но и в значительной степени минеральными солями.

Шахты Донбасса ежегодно сбрасывают в окружающие водоемы около 800 млн. м3 сточных вод, что равно притоку чистых питьевых вод по каналу Северский Донец – Донбасс. Одновременно предприятия угольной промышленности забирают ежегодно около 150 млн. м3 чистой воды для технологических и бытовых нужд.

Ежегодно при добыче угля на поверхность выдается более 30 млн. тонн пород. В Донецком бассейне под отвалами и терриконами занято более 10 тыс. га плодородных земель. Сотни горящих отвалов в Донбассе являются источником запыления и загазирования атмосферы. Каждый горящий террикон выделяет в атмосферу около 15 тыс. м3 углекислого газа и 5 тыс. м3 окиси углерода в год.

Важным источником водоснабжения области могут стать подземные воды. Утвержденные запасы подземных пресных вод составляют 390 млн.м3 в год. Существенным резервом пополнения водных ресурсов являются также шахтные воды, откачиваемые из действующих или оставляемых на сухую консервацию шахт, их объем составляет 500 млн. куб.м в год. Но использование шахтных вод ввиду высокого содержания солей возможно лишь после обессоливания [1]. В настоящее время эта проблема не решена, сброс шахтных вод вызывает повышенную минерализацию, заиливание и загрязнение рек и водоемов.

Сброс загрязненных стоков пагубно влияет на водные ресурсы, в особенности на малые реки, экологическое состояние большинства из которых близко к критическому. Большинство рек Донбасса относится к категории «грязных» и «очень грязных». Показатели качества воды в реках значительно превышают ПДК загрязняющих веществ. Обследования, проводимые органами областной санитарно-эпидемиологической станции, показывают, что около 60% проб воды, взятой из открытых водоемов, не соответствуют гигиеническим нормативам по химическим показателям и почти 40% по бактериологическим.

Хозяйственная деятельность угольных предприятий приводит к значительным нарушениям ландшафта на отведенных землях. Так, площадь нарушенных земель составляет более 20000 га. Под отвалами занято значительное количество земли. Многие шахты ставят вопрос о выделении новых земельных отводов в связи с тем, что большинство отвалов исчерпали свои ресурсы и требуют переформирования из конусных в плоские.

До настоящего времени снижение отрицательного влияния предприятий отрасли на окружающую среду осуществляется, в основном, с помощью методов очистки и обеззараживания сточных шахтных вод, выбросов в атмосферу, рекультивации нарушенных земель, утилизации отходов [2]. Но, к сожалению, практически все они направлены на устранение последствий воздействия существующих технологий добычи и переработки угля, а не на их предотвращение непосредственно за счет изменения технологии производства. Как показывает опыт, путем строительства природоохранных объектов полностью решить проблему защиты биосферы от вредного воздействия производства не удастся. Поэтому, экологическая обстановка в районах деятельности угледобывающих предприятий остается напряженной, продолжается ежегодное накапливание твердых отходов добычи и обогащения угля, большое количество токсичных компонентов продолжает выбрасываться и рассеиваться со сточными водами и отходящими газами, а также концентрироваться в отвалах.

Донбасс является старейшим угледобывающим бассейном. Износ шахтного фонда, ухудшение горно-геологических условий угледобычи в связи с переходом на более глубокие горизонты приводят не только к снижению технико-экономических показателей работы шахт, но и к ухудшению экологической обстановки в окрестности горнодобывающих предприятий. Основными направлениями работ по снижению такого отрицательного влияния предприятий угольной промышленности являются: снижение загрязнения водоемов шахтными и карьерными водами; переход на замкнутые системы водоснабжения технологических процессов; увеличение объема использования шахтной воды на собственные нужды предприятий с соответствующим сокращением потребления питьевой воды; тушение горящих породных отвалов и профилактика самовозгорания; восстановление состояния земель, нарушенных в процессе разработки угольных месторождений.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются промышленные и коммунально-бытовые котельные, ТЭЦ, сушильные и аспирационные системы, горящие породные отвалы. Для улучшения экологической обстановки и снижения загрязнения атмосферного воздуха пылегазовыми выбросами в предстоящий период необходима замена устаревших котлоагрегатов и оснащение действующих эффективной газоулавливающей аппаратуры, а также изыскание новых эффективных технологий сжигания углей. Одним из путей снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу является перевод котельных на каптируемый газ шахтных дегазационных станций и ликвидации мелких котельных с переводом на централизованное теплоснабжение шахтерских поселков.

В пределах промышленных агломераций (Донецко-Макеевской, Горловско-Енакиевской) почвы и донные отложения загрязнены токсичными элементами, солями тяжелых металлов. Более 30 тыс. га нарушено при разработке полезных ископаемых открытым способом, занято отвалами и терриконами, свалками.

Проблема отходов относится к числу наиболее актуальных и наименее разрешенных природоохранных проблем [3]. Донецкая область занимает лишь 4,4% площади Украины, но здесь сконцентрировано более 20% всех накопленных отходов в Украине. Ежегодное образование промышленных отходов составляет 50-60 млн. тонн в год. Даже в условиях спада промышленного производства объемы образующихся отходов продолжают оставаться высокими. В области имеется более 1000 объктов накопления отходов в виде терриконов, отвалов, шламонакопителей и свалок, которые занимают около 1% территории области. В ряде промышленных городов практически исчерпаны возможности размещения отходов.

Высокая плотность населения в области приводит к большим объемам

(6 млн. м3 в год) образующихся твердых бытовых отходов (ТБО). Мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов в области нет. Большинство свалок ТБО отработали свой ресурс, не соответствуют санитарно-экологическим требованиям. Необходима реконструкция имеющихся и строительство новых полигонов. Механизированный сбор и удаление ТБО организованы не во всех населенных пунктах и не на должном уровне, в результате чего объемы вывозимых отходов ежегодно падают, а число неорганизованных свалок растет.

Положительное решение исследуемой проблемы должно основываться на принципе, когда природоохранная деятельность предприятия полностью компенсирует отрицательное воздействие производства на окружающую среду. Речь идет о создании экологически безвредных промышленных производств (на первом этапе малоотходных, а в конечном итоге безотходных).

**Выводы.** Охрана среды обитания человека тесно связана с идеей создания благоприятных экологических условий для жизнедеятельности, труда и отдыха человека. Это является одной из главных задач деятельности по охране окружающей среды. Право граждан на благоприятную окружающую среду обеспечивается созданием нормальных условий для их жизнедеятельности, предоставлением возможности участия в обсуждении подготавливаемых решений по экологическим проблемам, осуществлением государственных мер по предотвращению экологически опасной деятельности, предупреждению и ликвидации последствий аварий, природных стихийных бедствий, предоставлением достоверной информации о состоянии окружающей среды. Решение экологических проблем нашего региона невозможно без широкого и активного международного сотрудничества и поэтому это направление было и остается одним из приоритетных направлений работы в Донецкой области.

Список литературы:

1. Паспорт риска возникновения аварийных ситуаций. Донецкая область. 2000г. – 31с.

2. Парфенюк А.С., Ковтун С.В. Некоторые технологические аспекты классификации твердых отходов. Кокс и химия, № 5, 2001, с. 41-43.

3. Павлов В.А., Переметчик Н.Н., Колотенко В.В., Задорский В.М. Концепция утилизации промышленных и бытовых отходов в условиях переходной экономики «Проблемы сборы, переработки и утилизации отходов в условиях переходной экономики «Проблемы сборы, переработки и утилизации отходов»; Сб. нучн. статей. – Одесса: ОЦНТЭИ, 2001. – 427с.

**Управление экологическими рисками в условиях закрытия горнодобывающих предприятий**

Буцяк Д.В., Артамонов В.Н.

Донецкий национальный технический университет

*На основе закрытия горнодобывающих предприятий установлены основные экологические риски, возникающие при свертывании основных и вспомогательных технологических процессов. Предлагаются направления для преодоления их действия на окружающую среду.*

Работа горнодобывающих предприятий является неотъемлемой частью промышленного потенциала Донбасса, но она также является причиной ухудшения экологической ситуации региона.

Недостаточное выполнение при закрытия шахт требований техногенной и экологической безопасности приводит к существенным изменениям качества подземных и поверхностных вод, заболачиванию территорий, загрязнению рек, проседанию земной поверхности и др. Приоритетными являются проблемы поведения с отходами горных производств, сохраняется дисбаланс между отработанными и рекультивированными землями на горнодобывающих предприятиях, подтопление территорий закрытых шахт и, как результат – возрастание рисков физического разрушения промышленных объектов, жилых домов и коммуникаций на прилежащих территориях. Все это связано с тем, что при ликвидации шахт не проводилась комплексная научно-прогнозируемая оценка состояния окружающей среды в угледобывающих регионах и не изучались последствия дальнейшего влияния на компоненты окружающей природной среды уже ликвидированных шахт.[1]

Целью исследований является выявление и анализ возможных экологических рисков, которые могут возникать при ликвидации горнодобывающих предприятий.

Достижение указанной цели осуществлялось путем решения следующих основных задач:

1. Раскрыть понятия «управление рисками» и «экологический риск», изучить систему управления экологическими рисками.
2. Проанализировать применяемую в настоящее время технологию закрытия горнодобывающих предприятий.
3. Выявить возможные отклонения от норм и правил экологической безопасности, которые могут служить причиной возникновения экологических рисков.
4. Установить возможные методы управления экологическими рисками в условиях закрытия горнодобывающих предприятий.

Управление риском – это анализ рисковой ситуации, разработка и обоснование управленческого решения, нередко в форме правового акта, направленного на минимизацию риска. [2]

Экологический риск — это вероятность деградации окружающей среды или перехода ее в неустойчивое состояние в результате текущей или планируемой деятельности. Экологический риск характеризуется вероятностью возникновения неблагоприятного события, величиной возможного ущерба, неопределенностью момента возникновения, интенсивности и последствий возможного события.[3]

Закрытия шахты – это последний, заключительный и специфический этап ее существования. Он неразрывно связан с этапами ее строительства и эксплуатации, а технологически во многом определяется горнотехническими условиями действующей шахты.

В практике закрытия шахт используется три основных способа их физической ликвидации:

1. полное их затопление («мокрая» ликвидация, консервация);
2. комбинированный, когда уровень воды в ликвидируемой шахте поддерживается на определенной отметке;
3. «сухая» ликвидация (консервация) с сохранением шахтного водоотлива.

При первом способе производится засыпка выработок, имеющих выход на дневную поверхность, с устройством на поверхности железобетонных перекрытий. Прекращение шахтного водоотлива обусловит затопление выработок. Процесс будет длиться около 3-х лет, в течение которых произойдет затопление осушенных при эксплуатации шахты водоносных горизонтов карбоновых и покрывных отложений, загрязнятся огромные объёмы горного массива минерализованными шахтными водами.

При «сухой» ликвидации шахт предусматривается временное сохранение водоотлива на период работы соседних шахт, имеющих систему водоотводящих каналов с выработками ликвидируемой шахты, либо сохранение постоянного водоотлива для предотвращения возможного затопления эксплуатируемых территорий поверхности.

Комбинированный способ ликвидации обусловлен тем, что поднятие уровня воды до определенной отметки может привести к прорыву воды в выработки соседних шахт. Организация водоотлива при неполном затоплении шахт, когда динамический уровень воды в них находится ниже местного базиса эрозии на глубине 70–100 метров, помимо всего уменьшает солевынос и предупреждает заболачивание, подтопление, дренирование рек, интенсивную фильтрацию атмосферных осадков в выработки.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что в исключительно сложных геологических, гидрогеологических, геодинамических и гидродинамических условиях Донбасса выбор оптимального способа закрытия шахт должен решаться индивидуально и комплексно.[4]

Опыт реализации проектов ликвидации шахт показал, что основными причинами возникновения рисков являются:

а) вопросы водоотлива и водотоков; ликвидации выработок, имеющих выход на дневную поверхность при обеспечении их долговременной устойчивости;

б) решение задач по предотвращению опасных сдвижений (провалов) поверхности, неуправляемого выхода шахтных газов на поверхность, подтопления территорий, организации наблюдений и контроля над этими процессами, а также по выводу из эксплуатации терриконов, прудов-отстойников шахтных вод, илонакопителей;

в) недостаточные правовые гарантии социальной защиты и слабость экономической базы. С ликвидацией шахты фактически исчезает субъект выполнения всех обязательств, осуществляющих их. Нет ясного и однозначного положения о правопреемнике.[6]

При закрытии шахт необходимо предусматривать финансирование средств, направленных на предупреждение экологических нарушений, что позволит улучшить условия проживания населения на этих территориях. Решение экологических и социально-экономических проблем территорий, где происходит массовая ликвидация шахт, должна стать основной составляющей устойчивого развития угледобывающих регионов, что особенно важно в случае, если подлежащее закрытию предприятие является градообразующим.[1]

Наиболее эффективным методом минимизации экологических рисков, связанных с закрытием предприятий является их переориентация и функционирование в новом качестве за счет использования имеющегося георесурса – сети капитальных и подготовительных выработок.

Например, на закрываемых шахтах, в частности Центрального района Донбасса, возможно строительство резервных подземных гидроаккумулирующих электростанций. Подземная станция в отличие от наземной не требует специальной площадки, негативно не влияет на окружающую среду. При этом сохраняется часть шахтного фонда и рабочих мест.

Несколько отличается предложение о строительстве миниэнергокомплексов на закрытых шахтах. Сущность работы подземного комплекса заключается в том, что во время ветреной погоды запас потенциальной энергии можно осуществить путем перекачки шахтной воды насосами центрального водоотлива на верхние горизонты, а затем можно сбрасывать шахтные воды через подземные мини ГРЭС.

Негорящие породные отвалы – это готовые нулевые циклы под агрегатные ветроэлектрические установки. Их рационально располагать на передвижных платформах для перемещения по периметру террас при изменении направления ветра. Среднегодовая скорость ветра в большинстве районов Донбасса больше экономического порога целесообразности строительства ветроэлектроустановок (6 м/с).

Существует и другие предложение и разработки специалистов, в частности, подземная ветроэнергетика. Источником ветровой энергии для подземных ветроэлектрических установок может быть шахтная депрессия, создаваемая главной вентиляционной установкой, или естественная тяга. В поддерживаемых выработках закрываемых шахт сооружается каскад ветроэлектрических установок. Агрегаты непосредственно преобразуют энергию воздушного потока в механическую, которая трансформируется в электрическую.

Представляет интерес размещение гидроэлектростанций в выработках угольных шахт в целях покрытия пиковых нагрузок в энергосистеме и поддержания уровня подземных вод в допустимых пределах.[4]

**Выводы.** Таким образом, переориентация горнодобывающих предприятий в полной мере позволит взять под контроль процесс управления экологическими рисками в условиях их закрытия, так как подземное пространство является одним из важных ресурсов страны, освоение которого позволяет хотя бы частично решить такие проблемы как сохранение земли, энергосбережение, экология.

**Список литературы:**

1. Бузило В.И., Павличенко А.В. Экологические и техногенные последствия ликвидации угольных шахт
2. Кукин П.П. Анализ и оценка риска производственной деятельности: учебное пособие. / П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк– М. : Высш. шк., 2007. – 328с.
3. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Е.А. Калюжный, С.В. Михайлова, С.Г. Напреев, Д.Г. Сидоров; АГПИ им.А.П.Гайдара. - Арзамас: АГПИ, 2011. – 300 с.
4. Ворхлик И.Г., Стрельников В.И., Ярембаш И.Ф. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт
5. Техногенные последствия закрытия угольных шахт: Монография / Под. ред. Ю.Н. Гавриленко, В.Н. Ермакова. – Донецк, 2004. – 631 с.
6. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: Учеб. Пособие для вузов /под редакцией докт. техн. наук проф. Ярембаша И.Ф., – Донецк: ДонНТУ. 2004, – 238 с.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШАХТЫ ИМ. БАЖАНОВА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

Волкова В.А., Ефимов В.Г.

Донецкий национальный технический университет

*Исследованы источники загрязнения атмосферного воздуха на шахте им. Бажанова. Выявлены последствия загрязнения атмосферного воздуха. Предложены мероприятия по снижению загрязнения воздуха*

Атмосферный воздух – один из важнейших жизнеобеспечивающих компонентов на Земле. Именно загрязнение атмосферного воздуха самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на растения, животных, микроорганизмы, на качество жизни человека, на устойчивое функционирование экосистем и биосферы в целом.

Одним из основных источников загрязнения воздуха в Донецком регионе являются шахты, выбросы которых оказывают негативное воздействие на все компоненты окружающей среды. Одной из таких шахт является шахта им. Бажанова, которая стала объектом исследований.

Шахта им. Бажанова расположена на северо-востоке г. Макеевки. Шахта добывает уголь марки К (коксующийся). Разрабатывает пласт m3 с пластовой зольностью 16,9% - 45% с содержанием общей серы 1,3%-3,5%. Годовая проектная мощность шахты составляет 800 тыс. т. Рядовой уголь отгружается на обогатительную фабрику для получения концентрата, который поставляется на коксохимический завод. Площадь занимаемых шахтой земель составляет 69,46 га.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на шахте им. Бажанова являются: промышленная котельная, вентиляционный ствол №5, вентиляционный ствол №6, котельная теплицы, действующий негорящий плоский породный отвал, деревообрабатывающие мастерские, кузнечный горн, угольный склад, сварочный пост. Загрязняющие вещества по основным источникам распределяются следующим образом:

- промышленная котельная: диоксид серы 191,16 т/год, диоксид азота – 26,71 т/год, оксид углерода – 16,89 т/год, диоксид углерода – 20420,80 т/год, метан – 0,26 т/год, пыль неорганическая – 103,76 т/год;

- вентиляционный ствол №5: метан - 1042,83 т/год, пыль неорганическая – 70,95 т/год;

- вентиляционный ствол №6: метан - 1042,20 т/год, пыль неорганическая – 23,27 т/год;

- котельная теплицы: диоксид серы - 0,389 т/год, диоксид азота – 0,06, т/год, оксид углерода – 0,74 т/год, диоксид углерода – 25,50 т/год, метан – 0,00028 т/год, пыль неорганическая – 0.719 т/год ;

- породный отвал: пыль неорганическая – 60,46 т/год,

- кузнечный горн: диоксид серы - 0,389 т/год, оксид углерода – 2,55 т/год, диоксид углерода – 25,65 т/год, пыль неорганическая – 0.75 т/год;

- сварочный пост: железо и его соединения - 0,0129 т/год, марганец и его соединения - 0,0029 т/год. Кроме того, данные источники производят в небольших количествах выбросы меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома, цинка и других веществ.

Выбросы основных загрязняющих веществ по шахте представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование вещества | Выбросы, т/год |
| 1. | Диоксид серы | 193, 784 |
| 2. | Диоксид углерода | 20496, 78 |
| 4. | Оксиды азота(в пересчете на диоксид азота) | 27,93 |
| 5. | Оксид углерода | 18.79 |
| 6. | Метан | 2087,65 |
| 7. | Мышьяк и его соединения | 0,00208 |
| 8. | Хром | 0,00019 |
| 9. | Медь | 0,00207 |
| 10. | Ртуть | 0,000003 |
| 11. | Никель | 0,00205 |
| 12. | Свинец и его соединения | 0,00063 |
| 13. | Цинк | 0,00009 |
| 14. | Пыль неорганическая, которая содержит SO2 | 341, 351 |
| 15. | Железо и его соединения | 0,053 |
| 16. | Марганец и его соединения | 0,0068 |

Вещества, выбрасываемые данным предприятием, пагубно влияют на атмосферный воздух и живые организмы. Оксид углерода препятствует нормальному снабжению организма кислородом. Диоксид серы, соединяясь с влагой, образует серную кислоту, которая разрушает легочную ткань и может привести к летальному исходу. Оксиды азота вызывают бронхит и пневмонию. Также некоторые из этих веществ (диоксид углерода, метан, оксиды азота) являются парниковыми газами, увеличение концентрации которых способствует изменению климата, разрушению озонового слоя, нарушению структуры экосистем, исчезновению некоторых видов животных и сокращению площади тропических лесов.

Анализ результатов расчётов рассеивания загрязняющих атмосферный воздух веществ от источников выбросов шахты показал, что превышение значений ПДК за пределами санитарно-защитной зоны наблюдается по метану, оксиду и диоксиду углерода, диоксиду серы и оксидам азота. По другим ингредиентам превышений значений ПДК за пределами санитарно-защитной зоны предприятия не наблюдается.

В котельной шахты и в деревообрабатывающих мастерских установлено пылеочистное оборудование.

Оценка воздействия шахты и анализ источников выбросов загрязняющих веществ показывает, что основным источником загрязнения атмосферного воздуха является промышленная котельная шахты, которая производит выбросы оксида и диоксида углерода, диоксида серы, оксидов азота, пыли неорганической, соединений тяжелых металлов.

Четыре котла данной промышленной котельной работают на каптируемом метане дегазации. Два других котла ДКВР-10/13 работают на угле марки «Г» и сжигают около 5900 т/год, в результате чего образуются данные загрязняющие вещества. Поэтому одним из наиболее рациональных мероприятий по снижению выбросов шахты в атмосферный воздух является перевод котельной полностью на метан, что позволит существенно снизить выбросы вышеперечисленных газов и метана.

Таким образом, с целью снижения негативного воздействия предприятия на атмосферный воздух наиболее целесообразным мероприятием представляется полный перевод промышленной котельной шахты на метан. Кроме того, проведение таких мероприятий, как температурная съёмка породного отвала, соблюдение герметичности очистного оборудования, радиационный контроль атмосферного воздуха, контроль выбросов загрязняющих веществ позволит улучшить экологическую ситуацию в районе расположения шахты, снизить выбросы парниковых газов, улучшить состояние здоровья населения, уменьшить экологический налог для предприятия.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА КАК НАПРАВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ГРАДОСТРОЕНИЯ ДОНБАССА**

Дзюба А.Н., Приходько С.Ю.

Донецький национальный технический университет

*Рассмотрение архитектуры как деятельности по преобразованию природной и созданию искусственной среды, а также архитектурной среды, обеспечивающей организацию практически всех основных биологических и социальных процессов жизнедеятельности общества, предопределило необходимость развития экологических исследований в архитектуре.*

Экологическую архитектуру в научном ключе понимают набравшее силу в последней четверти прошлого столетия направление в теоретической и практической архитектуре, которая основополагающим принципом строительства зданий считает следования природным образцам и использование экологически чистых технологий. Идеальное, с точки зрения сторонников экологической архитектуры, здание это, во-первых, то, которое по своему внешнему виду напоминает какой-либо природный объект или имеет сходную с ним внутреннюю структуру, во-вторых, не содержит вообще или по минимуму синтетические строительные и отделочные материалы и, в-третьих, при этом использует экологически чистые технологии для деятельности систем водоснабжения, обогрева, выработки и подачи электроэнергии и так далее. Экологическая архитектура сумела достаточно интересные научные аргументы соединить с философскими взглядами, культивирующими идею о необходимости как можно более глубокого и скорейшего возвращения человечества к более естественному образу жизни. В области архитектуры это заключается как в изменении самого процесса строительства, так и пересмотре формата современных городов. Современная строительная индустрия, как и вся промышленная цивилизация, это система в высшей степени неполезная для природной среды и, кстати, в биологическом смысле и для самого человека. Например, по самым оптимистичным подсчётам, именно на строительство различных объектов приходится примерно половина всех действий, которые в конечно итоге обусловливают процессы, ведущие к парниковому эффекту и глобальному изменению климата. А некоторые исследователи предлагают довести этот показатель до 75 %, с учётом тех энергетических и иных затрат, которые связаны с производством строительных материалов и разрушением устаревших объектов архитектуры. К тому же современные жилые здания спроектированы и построены таким образом, что нерационально используют энергию, затрачиваемую на обеспечение их всем необходимым. Так что они практически ни по одному пункту не соответствуют тем принципам эффективного и безопасного для человека и природы жилья, которые сформулированы сторонниками экологической архитектуры.

Сформированы экологические принципы архитектурного проектирования:  
 1.Экологически чистые строительные материалы.  
 2.Альтернативные энергосберегающие источники энергии.  
 К ним относят тепловые насосы, солнечные коллекторы, а также котлы энергетически выгодного и качественного сжигания сырья.  
 3.Правильные способы утилизации отходов.  
 4.Комфортная и здоровая для человека система отопления (охлаждения) с помощью излучающих поверхностей, передающих тепло человеку напрямую посредством волн, предварительно не подогревая воздух.  
 5.Экономия энергии благодаря «теплым» стенам, то есть стенам, которые правильно и хорошо утеплены.  
 6. Внутренняя отделка зданий и домов глиняной штукатуркой, деревом, линолеумом из натуральных природных материалов. Такая отделка обеспечивает достаточную влажность в помещении (около 50 процентов), что необходимо для здоровья дыхательных путей человека.  
 7. Создание приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей постоянный приток чистого воздуха без эффекта сквозняка.  
 8. Рациональное проектирование, компактность форм, правильность расположения светло- и теплопропускных поверхностей.

Основная цель экологической архитектуры — формирование экологического сознания и внедрения экологического мышления при решении научных и практических задач архитектуры и градостроительства. По определению Э. В. Гирусова экологическое сознание представляет собой совокупность взглядов, теорий и эмоций, отражающих проблемы соотношения общества и природы в плане оптимального их решения соответственно конкретным социальным и природным возможностям. Оно формируется на основе познания людьми законов целостности природной среды и других законов, которые должны учитываться в ходе человеческой деятельности, чтобы сохранить жизнепригодное состояние окружающей среды . Экологически мыслящий специалист должен понимать причинно-следственные связи в природных явлениях, уметь проследить, в какой взаимосвязи они находятся с другими явлениями более широкой системы. Он должен обладать способностью видеть не только ближайшие следствия производимых в природе изменений, но и следствия гораздо более отдаленного порядка, отнесенные во времени на десятилетия и даже столетия, видеть не только прямые, но и обратные связи происходящих изменений. Перестройка профессионального мышления архитектора обещает стать подлинной революцией идей. Экологические цели становятся базисными целями архитектуры, достижение которых в значительной степени предопределяет и обусловливает достижение остальных целей архитектуры: экономических, производственных, социальных, культурных, идеологических и т. д. Требования улучшения окружающей человека среды вызвали к жизни методы и средства, основанные на эффективном использовании компонентов природы: солнца, ветра, воды, растительности и др. Возникшие в новом качестве (ибо история архитектуры дает многочисленные примеры внимательного отношения зодчих различных стран к учету природных факторов), они не только отвечают поставленным экологическим задачам, но и являются предпосылкой создания новой «экологической архитектуры» (гелиоархитектура, климатообразующая архитектура, архитектурная бионика и др.). Проблема современных крупных городов усугубляется резкой недостаточностью природно-пространственных ресурсов. Поэтому большое значение должно уделяться вопросам планировки городов. Под планировкой населенных мест (городской планировкой) понимается отрасль архитектуры, рассматривающая вопросы комплексного упорядочения жизненного пространства на уровне регионов, групп населенных мест и отдельных городов и поселков городского типа. Она основывается на закономерностях общественного развития, анализе природных условий и всестороннем учете потребностей человека, прежде всего его экологических нужд. Использование методов архитектурной бионики, как показал отечественный и зарубежный опыт, позволяет рационализировать конструктивные системы, содействовать решению таких важных вопросов, как гармонизация архитектурной и природной среды, охрана живой природы (благодаря тому, что бионическая архитектура вписывается в окружающую среду, а также в связи, например, с применением легких трансформируемых конструкций бионического типа, не требующих капитальных фундаментов, громоздких средств монтажа и экологически опасных источников загрязнений). Рассмотренные аспекты архитектурной бионики пока лишь находят свое воплощение в жилищно-гражданском строительстве. Однако все возрастающие требования обеспечения экологически чистых и безопасных градостроительных проектов настоятельно ставят задачу интенсивного развития промышленно-архитектурной бионики.

Несмотря на многообразие научных работ за последнее время, посвященных исследованию энергоэффективного, экологического и жизнеустойчивого направления, отсутствует четко структурированная модель системы на начальном этапе экологического проектирования общественных зданий, адаптированная и свободно применяемая архитекторами. Не все пункты систем экосертифицирования зданий понятны и легко применимы на практике специалистами в области архитектуры. Несомненно, повышение экологичности зданий с достижением наибольшего эффекта возможно в ходе совместной работы архитекторов с инженерами смежных областей (энергетика, вентиляция, водоотведение, отопление и др.) при рациональном сочетании архитектурно-пространственных решений и технологических мероприятий, в ходе проектирования любого строения.  **Выводы.** Архитектура –  если не мать, то тетка экологии, поскольку экология – это «наука о доме», а архитектура – наука и искусство строить дом. В этом смысле они неразделимы. Архитектор и инженер - строитель - экологи должны обладать как общими знаниями, формирующими их экологическое мышление, так и специальными, дающими возможность проектировать и строить в гармонии с природой, не загрязнять и восстанавливать среду при строительстве и эксплуатации зданий.

Список литературы:

1. Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология. - М.: «Академия», 2008. – 361 с.

2. Архитектурно-экологические приемы преобразования городской среды в ХХ веке : статьи и лекции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www. megaronspb.ru/publ/stt/aep.html (дата обращения: 30.07.13).

3.. Глазычев, В.Л. Урбанистика / В.Л. Глазычев. - М. : Европа, 2008. - 324 с.

4. Говард, Э. Города-сады будущего / Э. Говард ; пер. с англ. - СПб., 1911. - 177 с.

5. Заколей, С.В. Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов, их связь с окружающей средой / С.В. Заколей ; пер. с англ. - М. : Стройиздат, 1984. - 669 с.

6. Иванцова, Е.С. Вопросы градостроительного использования нарушенных территорий / Е.С. Иванцова, М.Ю. Шарова, В.Д. Оленьков // Вопросы планировки и застройки городов : материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Ю.В. Круглова. - Пенза : ПГУАС, 2012. - С. 70-74. 7. Иовлев, В.И. Экологические основы формирования архитектурного пространства (на примере Урала) : автореф. дис. … д-ра арх.: 18.00.01 / В.И. Иовлев. - М., 2008. - 48 с.

8. Князева, В.П. Экологические аспекты выбора материалов в архитектурном проектировании : учеб. пособие / В.П. Князева. - М. : Архитектура-С, 2006. - 296 с.

# Выбор и обоснование направлений по восстановлению техногенно нарушенных земель

Лискун А.В., Кузык-Артамонова И.Н.

Донецкий национальный технический университет, Горно-геологический факультет, Кафедра Геоинформатики и геодезии

Развитие горнодобывающей промышленности обусловлено необходимостью удовлетворения общества жизненно важными вспомогательными природными ресурсами. Объем мировой добычи полезных ископаемых увеличивается в два раза через каждые 15 - 18 лет и темпы роста в горнодобывающей промышленности возрастают в 1,4 - 1,7 раза быстрее, чем в других отраслях. Особенно эта проблема становиться важной для Донецкого региона, где на 4,4% территории Украины сосредоточены 10% ее населения и 20% производственного потенциала.[1] Ведение горных работ связано с добычей полезных ископаемых, около 600 месторождений и 50 видов сырья. Среди них: уголь, соль, каолин, глина огнеупорная, доломит, известняк доломитовый, цементное сырье, гипс и ангидрит, мел, песок, камень строительный, кирпично-черепичное сырье, воды. Добыча полезных ископаемых сопровождается образованием отходов, общая масса которых превышает 4 млрд. тонн. Техногенная нагрузка на 1 кв. км территории области превышает среднестатистические государства в 5-7 раз.

Размещение отходов на землях региона приводит к их деградации, вывода их из оборота и снижению плодородия. Только под породные отвалы горнодобывающих предприятий задействовано более 6 тыс. га земель, которые могли бы быть использованы по назначению.

Цель работы: разработать и обосновать направления по восстановлению техногенно нарушенных земель и вовлечение их в использование на основе оценки их экологического состояния.

Задачи работы:

— осуществить анализ исследований в среде рационального природопользования и ресурсосбережении земель;

— оценить экологическую ситуацию в регионе связанную с техногенно нарушенными землями и возможностью вовлечения их в пользование;

— разработать и обосновать направления по восстановлению нарушенных земель и проведению мероприятий по обеспечению их рационального использования.

Проблема восстановления территорий нарушенных горнодобывающей деятельностью рассматривалась многими учеными. Некоторые из них предлагали полностью возвращать земли в прежнее состояние. Но хотелось бы предложить технологию учитывающую интересы: землевладельцев и землепользователей, местного населения, власти; биоценоза. Основными принципами такой технологии является рекультивация и озеленение породных отвалов с целью их использования в качестве элементов экосети.[2]

Одним из основных ключевых направлений структурных превращений в промышленных регионах является проведение природоохранных мероприятий, направленных на возобновление и улучшение качества окружающей среды, уменьшение негативных последствий хозяйственной деятельности. В индустриально развитом городе эта проблема формулируется как формирование в черте города или в пригородной местности рекреационных зон, что в свою очередь является важным фактором образования условий для жизни людей, восстановления работоспособности, поддержки здоровья и жизненных сил человека.

Проведение оценки современного состояния природных ландшафтов, инвентаризацию природных комплексов и их компонентов, организацию ведения кадастров и экологического мониторинга, создание соответствующих банков данных – предвидит проведение фундаментальных и прикладных исследований, направленных на разработку методов сохранения и восстановления ландшафтного разнообразия формирование экосети.

Основное задание при формировании Донецкой региональной экологической сети – это максимально возможный охват природных территорий региона для включения их как структурных элементов с целью сохранения ландшафтов, биологического разнообразия, а также создания благоприятной для населения окружающей природной среды.

Земли, занятые под породные отвалы, могут рекультивироваться путем разработки и вывоза пород с занятых земель, засыпки поверхностей отвалов плодородной почвой и посевом на них трав или посадкой деревьев и кустарников, а также биологической рекультивацией поверхностей отвалов за счет посадки деревьев и кустарников на «почве» отвала, которая образуется за счет разложения пород под действием воды, ветра, температуры и др.

Планируется применить экологические мероприятия по использованию не действующих, не горящих и не озелененных породных отвалов как техногенного месторождения полезных ископаемых или в качестве сырья для промышленного производства.

Не действующие, не горящие и частично озелененные породные отвалы должны подвергаться дальнейшему озеленению и использованию в качестве экосети региона. Полностью озелененные породные отвалы могут быть использованы для создания зон туризма или зон рекреации.

Остальные же породные отвалы должны подвергаться тушению согласно КД 12.09.0801-99 «Руководство по предупреждению самовозгорания, тушению, разборке и рекультивации породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик».[3]

Между тем, как показывают результаты многочисленных исследований и разработок, а также опыт передовых предприятий и отдельных регионов страны, большая часть отходов отраслей минерально-сырьевого комплекса может успешно использоваться в интересах различных отраслей народного хозяйства. Из отходов можно извлекать ценные компоненты, ими (отходами) может производиться закладка выработанного пространства шахт, их можно использовать для производства строительных материалов и в дорожном строительстве, в качестве низкосортного топлива (отходы угольной промышленности), для производства минеральных удобрений и т.д. Например, для производства строительных материалов пригодны 67% всех вскрышных пород, в том числе для производства щебня – 30%, цемента – 24%, керамических материалов – 16% и силикатных материалов – 10%.

Потребность Донбасса в рекреационных ресурсах обеспечивается лишь на 13.6%. В связи с экологическим упадком Южной рекреационной зоны (Приазовье) основная нагрузка ложится на леса Северной зоны (Придонцовье) и пригородные леса, создавая угрозу для них. Рекреационные нагрузки характеризуются крайней неравномерностью (от полного отсутствия рекреантов до 400 чел/га). В искусственных лесных массивах рекреантов переполняют берега прудов, скапливаются вдоль широких просек, но избегают густых посадок в глубине кварталов.

Подбор территорий ландшафтных заказников на нарушенных горными работами землях подчиняется четким критериям – подчинении общей тенденции создание цепи из элементов, зонирование создаваемых заказников, максимальное использование природного потенциала для восстановления экосистем и отсутствия постоянного воздействия любой человеческой деятельности в зонах отведенных для научных целей. Анализ топологической структуры модельной схемы Донецкой области показал, что с топологической точки зрения ядрами цепи этих элементов могут являться крупные урбанизированные территории области.

Для проведения исследований планируется использовать следующие методы: системного анализа – для изучения экологического состояния почв; математического моделирования – при определении зависимости степени изменчивости почв от их экологической устойчивости и уровня техногенного воздействия на них; оценки воздействия производственной деятельности на окружающую среду – при разработке метода определения уровня техногенного воздействия горных предприятий на почвы; ГИС-технологии – для оконтуривания экологически опасных районов; прогнозирование – для оценки возможной ситуации на территории.

Объектом исследования является территория занятая горнорудным предприятием, в результате деятельности которого по производству флюсодоломитного сырья, образуются отходы, требующие дополнительной переработки грохочением и гидроотмывом щебня, отгружаемого потребителям, и последующим складированием отсева в отработанном карьере. Функционирование предприятия сопровождается воздействием на геологическую среду, ландшафты, поверхностные и подземные воды, атмосферу, растительный и животный мир. При работе предприятия происходит переработка доломитов и перемещение значительных объемов породных масс, нарушается гидрологический и гидрогеологический режим, преобразуется ландшафт, загрязняется атмосфера, угнетается фауна и флора.

Спутниковый снимок исследуемого объекта представлен на рис. 1.



Рисунок 1. Спутниковый снимок объекта.

Несмотря на временный характер воздействия горных работ на окружающую среду, нельзя не учитывать интенсивных крупномасштабных преобразований естественной среды в районах горной промышленности: отчуждения территорий, требуемых для сельского хозяйства; неблагоприятных для местных экологических систем гидрогеологических и геохимических изменений; загрязнений вредными веществами и химическими элементами почвы и водоемов, изменения микроклимата и др. Поэтому решению проблемы охраны окружающей среды в горном деле должна предшествовать выработка четкой стратегии и тактики ее инженерной защиты от вредных воздействий.

Выводы:

Основные исследования по улучшению качества земельных ресурсов и почв:

— увеличение площади рекультивируемых земель и обеспечение снижения количества нарушенных земель;

— увеличение количества агротехнических мероприятий по защите почв от эрозии и засухи, повышение плодородия земель;

— перевод под лесные насаждения деградируемых и нарушенных горными работами земель, вовлечение их в расширение экосети;

— обеспечение рекультивации отработанных предприятиями земель;

— создание системы управления качеством почв на уровне региона.

Выполнение предлагаемых мероприятий позволит восстановить нарушенные земли и использовать их по назначению.

Список литературы

1. Земля тревоги нашей. По материалам доклада о состоянии окружающей среды в Донецкой области. Д. 1996–2007 гг.
2. Сохранение окружающей природной среды на горнодобывающих предприятиях: монография / [С.С.  Гребенкин, В.К.Костенко, Е.С. Матлак и др.] – под общ. ред. Гребенкина С.С и Костенко В.К. – Д.: «ВИК», 2009. – 505 с.
3. Должинков П.Н. Проблемы горного дела и экологии горного производства: Монография / П.Н. Должиков, В.Д. Рябичев, Г.С. Левчинский и др. – Донецк: Вебер, 2007. – С. 257 с.

**АНТРОПОГЕННЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ОТВАЛА ДОНЕЦКОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ № 5-6 И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Луткова М. А., Мартынова Е.А.

Донецкий национальный технический университет

*Исследована растительность одного из старейших отвалов угольных шахт г. Донецка, сформировавшаяся в результате озеленительных работ и последующего сукцессионного развития. Предложено использование отвала в качестве рекреационного объекта.*

Отвал донецкой шахты № 5-6 начал эксплуатироваться в 1915 г. Остановка отвала была произведена в 1967 г. Первоначально он состоял из 4 конусных насыпей высотой до 48 м, с общим основанием и объемом породы более 1,5 миллиона тонн. Площадь основания составляла 58000 м². Горение породы отмечалось отдельными участками уже в процессе отсыпки.

Технический этап рекультивации начался в 1976 г., после тушения отвала, и предусматривал переформирование со снятием конических вершин. При переформировании высота отвала уменьшилась на 20 м, на плато после снятия вершины обнажились массивы спекшейся при горении породы, которые не были разрушены. Откосы отвала из-за сброса породы вершин оказались слишком крутыми (более 38о), что частично было устранено в ходе последующих работ. Механическая и санитарно-защитная зоны вокруг отвала не устанавливались, поэтому он оказался в центре густонаселенного района. На плато и террасы отвала вскоре был завезен грунт и распределен слоем толщиной 0,2-0,8 м. Весной 1977 г. были произведены первые посадки сеянцев робинии ложноакации (белой акации) в количестве более 6000 шт. Средняя приживаемость сеянцев составила в 1977 г. 84%.

В следующем году было дополнительно высажено 12000 сеянцев того же вида, а на плато и террасах был произведен посев различных вариантов бобово-злаковых смесей. Было отмечено, что средняя приживаемость сеянцев древесных пород снизилась по сравнению с предыдущим годом вследствие неблагоприятных погодных условий и составила 62 %. Прирост деревьев колебался в зависимости от условий, в частности, химизма породы, так как развивающиеся эдафотопы отвала находились частично на стадии окисления [3]. При этом нанесение экранирующего слоя суглинка снижало активность процессов окисления, изменяло механический состав каменистой породы и заметно улучшало условия произрастания трав.

В 90-х годах часть северного склона отвала была разобрана и вывезена. Освободившаяся площадь была отведена под застройку. Образовавшиеся при этом склоны имели крутизну не более 20о и быстро сформировали растительный покров.

В настоящее время отмечается самоизреживание посадок, что было запланировано изначально. Предполагалось, что избыточная густота растительности быстро остановит эрозию и запустит процесс почвообразования, а в дальнейшем самопроизвольно снизится.

Наблюдается также массовое самозаселение растений с прилегающих территорий, что типично для отвалов даже в высокоурбанизированных районах [1] и самовозобновление большинства видов высаженных фиторекультивантов. На новообразованном северном склоне, однако, образовался участок, до сих пор почти лишенный растительности. В зимнее время этот участок используется жителями окрестностей как снежная горка. Возможно, участок попросту переуплотняется за зимний период, механические свойства его ухудшаются, а эрозионные процессы в последующий период усиливаются.

В одном из проектов рекультивации предполагалось создать на отвале парково-рекреационную зону. Проект так и не был реализован, но, судя по всему, его выбор был правильным - в настоящее время отвал используется населением неорганизованно именно для рекреации. Нет сомнений, что именно этому отвал обязан появлению в составе фитоценозов таких видов, как слива, черешня грецкий орех, абрикос, груша и виноград [2].

Созданные в ходе рекультивации насаждения и посевы составляют основу растительных сообществ на отвале и в настоящее время. Деревья достигают высоты 8 м, регулярно плодоносят. Травянистые растения за долгие годы перераспределились по поверхности отвала и занимают открытые места и опушки древесных посадок. На обломках породы летом 2015 г. были обнаружены разрастания лишайников - общеизвестных индикаторов чистоты воздуха, не встречающихся в окружающей промышленно-селитебной зоне.

Формирование фитоценозов на отвале шахты №5-6 достигло стадии устойчивого сообщества с хорошими перспективами, что позволяет вернуться к первоначальному замыслу рекреационного направления рекультивации. При сравнительно невысоких затратах здесь можно создать парково-рекреационную зону, что особенно актуально в условиях дефицита зеленых площадей в густонаселенном мегаполисе.

Литература

1. Артамонов В.М., Жуков С.П., Мартинова О.А. Порівняльно-екологічна характеристика відвалів вугільних шахт Донецького та Червоногвардійського промислових регіонів.// Проблеми екології.-2008.-№ 1-2.- С. 99-103.
2. Кондратюк Е.Н., Тарабрин В.П., Бакланов В.И. и др. Промышленная ботаника.- К.: Наук.думка, 1991.-260 с.

**Основные проблемы в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами: их решение на основе принципа «Zero Waste»**

Москаленко Н.Н., Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

Одной из наиболее актуальных проблем настоящего времени является экспоненциальная генерация и накопление твердых бытовых отходов (ТБО), которые превратились в мощный источник загрязнения окружающей природной среды, отрицательного воздействия на здоровье населения.

Данная проблема, несмотря на ее важность, является неопределенной, так как не имеет до сих пор однозначного решения, удовлетворяющего современным требованиям экологии, экономики, ресурсосбережения и рынка. Попытки ее решения на основе традиционных методов – захоронения на полигонах, термообработки на мусоросжигательных заводах (МСЗ) и ферментации на мусороперерабатывающих заводах (МПЗ) – оказались кризисными, прежде всего, из-за экологической опасности получаемых результатов /1/:

* на полигонах образуются токсичные фильтраты, загрязняющие почву и подземные воды, а также «свалочный газ» загрязняющий атмосферу и являющийся взрывоопасным; кроме того, под полигоны задалживаются большие площади ценных земель, необходимые для развития инфраструктуры городов;
* на МСЗ в процессах термопереработки отходов выделяются в атмосферу чрезвычайно токсичные соединения типа диоксинов, а также мелкодисперсная загрязненная летучая зола и, наконец, тяжелые металлы;
* компост, получаемый на МПЗ, загрязнен тяжелыми металлами, а поэтому не может быть использован для нужд сельского хозяйства.

К числу проблем в сфере обращения с отходами, которые требуют решения, следует отнести /2/:

* нормативно-правовые проблемы;
* проблемы организации и управления;
* проблемы обеспечения экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности;
* территориально-пространственные проблемы (отвод новых земельных площадей под полигоны, возрастающая дальность транспортировки отходов и др.);
* экономические проблемы, так как в настоящее время отсутствует единая научно-обоснованная система экономики процесса обращения с ТБО – все фрагментарно;
* институциональная проблема (необходимость изменения менталитета населения, граждан, их отношения к ТБО: внедрение частно-государственного партнерства, приватизации и др.);
* проблема утилизации ценных компонентов бытовых отходов, выделяемых из общего потока ТБО; вторичных материальных ресурсов (ВМР) и вторичных энергетических ресурсов (ВЭР);
* проблема обеспечения ресурсосбережения.

Ключевое значение в формировании комплексного подхода (как системной комбинации основных видов услуг на рынке обращения с ТБО) имеет решение проблемы утилизации. Это обобщающий процесс, который на современном этапе должен основываться на новом нетрадиционном подходе (принципе) к решению проблемы отходов, названном Р. Мюрреем «Zero Waste» («ноль отходов», или «нет потерь») /3/.

В соответствии с этим принципом отходы рассматриваются как сосредоточение ценных ресурсов, вовлечение которых в хозяйственный оборот взамен первичных материалов позволит предотвратить надвигающийся экологический кризис.

На практике данный подход реализуется успешно благодаря тому, что «Zero Waste» фиксирует внимание на всем жизненном цикле продукции.

На основе принципа «Zero Waste» разработана современная европейская концепция «Комплексное управление отходами» (КУО), которая в настоящее время становится ориентиром для правительственных и общественных организаций во многих странах.

В условиях истощения мировых сырьевых ресурсов крайне нерационально как с экономической, так и с экологической точек зрения, закапывать в землю сырье, пригодное для использования: бумага, картон, металл, пластмасса, стекло, текстиль.

Главной проблемой использования такого сырья становится его отделение (сортировка) от мусорной массы, поскольку в смеси оно практически непригодно для переработки. Учитывая невозможность полноценной технической сортировки бытовых отходов приоритетной становится раздельный сбор отходов на этапе их образования, о чем свидетельствует опыт Германии и других стран ЕС.

Как показывает опыт развитых стран ЕС, именно переход к раздельному сбору отходов становится основным условием экономической привлекательности инвестирования в сферу обращения с ТБО, позволяет извлечь и внедрить в хозяйственную деятельность путем рециклинга, регенерации, рекуперации значительную массу ценных материалов и энергетических ресурсов, снизить затраты на транспортировку отходов, а также снизить объемы термообработки и захоронения на полигонах отдельных неутильных фракций («хвостов») отходов.

Таким образом, осуществление раздельного сбора ТБО у жилых зданий, в организациях инфраструктуры города, населенного пункта есть неотъемлемая (начальная) операция материальной утилизации ценных компонентов отходов, а также энергетической утилизации остатков («хвостов») отходов, за исключением специфических опасных отходов (батарейки, люминесцентные лампы и др.), которые подлежат захоронению.

Изложенное указывает на тесную связь раздельного сбора отходов, утилизации ценных компонентов с ресурсосбережением. Можно сказать, что именно этими видами работ (утилизацией и ее важнейшим компонентом – раздельным сбором отходов) осуществляется и обеспечивается ресурсосбережение, под которым следует понимать как комплексное использование исходного целевого природного ресурса, так и использование отходов производства продукции на каждой стадии ее жизненного цикла, т.е. от добычи сырья до стадии «после потребления».

Основываясь на изложенном, определим необходимый современный инновационный перечень основных видов операций и услуг на рынке обращения с твердыми бытовыми отходами, их утилизации. Он включает:

1. Раздельный сбор отходов (валовый только в отдельных случаях) населением.
2. Вывоз отходов по одно- или двухступенчатой схеме на мусоросортировочный комплекс (МСК).
3. Подготовку отходов перед повторным использованием или переработкой (рекуперацией) физико-механическими и химическими методами на МСК в процессах:
   1. сортировки (сепарации) потока ТБО с целью выделения ценных утильных компонентов и неутильных фракций («хвостов»);
   2. регенерации ценных компонентов отходов перед их повторным использованием;
   3. обработки ценных компонентов отходов перед их переработкой;
   4. брикетирования методом прессования неутильных фракций отходов, захороняемых на полигонах.
4. Повторное использование регенерированных ценных компонентов отходов (рециклинг);
5. Материальную переработку (рекуперацию) ценных компонентов отходов с целью их ликвидации путем превращения в новую продукцию;
6. Энергетическую термопереработку (рекуперацию) неутильных компонентов отходов с целью их ликвидации для получения тепловой и электрической энергии.
7. Захоронение на полигонах брикетов неутильных фракций («хвостов») отходов.

Видно, что перечисленный спектр оперативных решений заключен между двумя полюсами: чисто «техническим» реализуемом на МСК, и чисто «социальным», реализуемом населением.

Первый путь в чистом виде практически невозможен. Переработка неподготовленного потока ТБО подходит только как метод получения обогащенного топлива для МСЗ, и попутно решает некоторые задачи извлечения вторсырья (например, металлов), но как метод, имеющий основной целью выделение вторсырья из общего потока мусора, перемешанным с оконным и т.п. Качество материалов, полученных из общей смеси окажется невысоким. Разумеется, с чисто технической точки зрения можно сколь угодно качественно разделить поток мусора, как с помощью машинных технологий, так и с помощью ручной разборки. Однако такой процесс, естественно, окажется непомерно дорогим, и это сделает всю деятельность экономически бессмысленной. В частности, можно с уверенностью утверждать, что издержки, налагаемым на общество при таком способе разборки смешанного мусора окажутся значительно больше, чем если бы этот мусор разделялся или, точнее, смешивался бы вовсе с самого начала усилиями населения («социального полюса»).

Часто именно привлечение населения к раздельному сбору отходов является наиболее трудной задачей. Неспособность работников коммунальных служб привлечь население часто маскируется доводами типа «наши люди не немцы и никогда не будут раздельно собирать разные виды отходов».

Чтобы обеспечить активное участие общественности в проблемах сбора вторсырья, необходимо следовать четким принципам /4/:

* «Начинай с малого». Как и любые программы в рамках КУО, извлечение вторсырья должно начинаться с небольших проектов, чтобы набрать опыт и «обкатать» организованную схему.
* «Начинай заранее». Население должно быть вовлечено и информировано уже в процессе принятия решений и выборе альтернатив по переработке ТБО в населенном пункте. Если решения будут приняты без участия населения, вовлечь его в их выполнение будет очень непросто.
* «Используй общественные организации» - предложите представителям влиятельных организаций войти в общественный комитет, который будет координировать программу и участие общественности с ней.
* «Сформулируй четкое позитивное обращение» - в нем население должно найти ответ на вопросы:
* зачем нужна вторичная переработка;
* какую пользу она принесет конкретному микрорайону и его жителям;
* где и когда будет собираться вторсырье;
* как приготовить материалы к сбору.

Ответы должны быть ясными и краткими – особенно на вопрос «где», «когда» и «как».

* «Начинай с себя». Не пренебрегайте важностью личного примера и используйте средства массовой информации для его распространения.
* Организуй четкую регулярную работу служб вывоза, сбыта и переработки вторсырья. Любые сбои и нарушения расписания дискредитирует программу.
* Как можно реже меняй расписание, правила, условия и т.п.
* Будь внимателен к деталям – мелкие удобства или неудобства, такие, как контейнера для вторсырья, могут сильно изменить степень участия.
* Работа с общественностью – процесс непрерывный. Участие населения в программе должно постоянно подогреваться.

И наконец, еще одна важная задача (для городских, региональных властей) – поддержка экономической состоятельности программ раздельного сбора вторсырья путем развития рынков для собранных материалов.

Список литературы

1. Колычев Н.А. Доклад «Обоснование выбора оптимального способа переработки, использования и обезвреживания твердых бытовых отходов и близких к ним по компонентному составу промышленных отходов для крупных и средних населенных пунктов России», Санкт-Петербург, 2013. – 47 с.
2. Е.С. Матлак, М.Н. Шафоростова и др. Ресурсосбережение – приоритетное направление экологизации хозяйственной деятельности: учебное пособие/ГВУЗ «ДонНТУ», 2015. – 300 с.
3. Мюррей Р. Цель – «Zero waste» (перев. с англ). – М. ОМННО «Совет Гринпис», 2004.

4. О.М. Черп, В.Н. Винниченко «Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход». Эколайн, 1996 – 29 с.

**Die Hauptprobleme im Bereich der Behandlung fester Siedlungsabfälle: Ihre Entscheidung auf der Grundlage des Prinzips «Zero Waste»**

Moskalenko N. N., Matlak E. S., Schaforostowa M. N.

Die Donetsk Nationale Technische Universität

Eines der drängendsten Probleme der Gegenwart exponentielle Erzeugung und Akkumulation von Siedlungsabfällen ,die verwandelte sich in eine mächtige Quelle der Verschmutzung der natürlichen Umwelt, die negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung. Dieses Problem, trotz Ihrer Bedeutung, ist ungewiss, da bisher keine eindeutige Lösung erfüllt die modernen Anforderungen von ökologie, ökonomie, Ressourcenschonung und des Marktes. Die Versuche, seine Entscheidung auf der Grundlage der traditionellen Methoden – Ablagerung auf Deponien, Wärmebehandlung in Feuerungsanlagen und die Gärung auf Recycling-Fabriken –die Krise stellt die waren vor allem wegen der ökologischen Gefahren der Ergebnisse /1/:

auf Deponien entstehen giftige Abwässer, die Verschmutzung der Boden-und Grundwasser, sowie «Gas» Atmosphäre verschmutzende und ist explosionsgefährlich; außerdem unter den Deponien emittieren große Flächen wertvollen Flächen, die für die Entwicklung der Infrastruktur der Städte;

in Feuerungsanlagen in den Prozessen der thermischen Behandlung von Abfällen werden in die Atmosphäre freigesetzt extrem giftige verbindungen wie Dioxine, sowie feine kontaminierte Flugasche und schließlich Schwermetalle;-

Kompost, das auf Recycling-Fabriken, Schwermetallen verschmutzt, und deshalb kann nicht werden für die Bedürfnisse der Landwirtschaft verwendet.

Zu den Problemen im Bereich der Abfallwirtschaft, die Entscheidungen erfordern, muss zugeschrieben werden /2/:

-rechtliche Probleme;

-Probleme der Organisation und Verwaltung;

-Probleme der Sicherung der ökologischen und Sanitär-epidemiologische Sicherheit;

-territorial-räumliche Probleme (die Ableitung von neuen Flächen unter Polygone, die zunehmende Reichweite der Transport der Abfälle, etc.);

-wirtschaftliche Probleme, da derzeit hat keine einheitliche evidenzbasierte das System der Wirtschaft den Prozess der Behandlung mit Hausmüll – alle fragmentarisch;

- institutionelle Problem (die Notwendigkeit der änderung der Mentalität der Bevölkerung, der Bürger, Ihre Beziehung zum festen Hausmüll: die Einführung von public-private-partnership, Privatisierung, etc.);

-das Problem der Entsorgung Wertstoffe der Haushaltsabfälle, die aus dem Allgemeinen Strom der festen Siedlungsabfälle; von sekundären Ressourcen und sekundären Energieressourcen;

- das Problem der Versorgung der Ressourcenschonung.

Trends in der Entwicklung der Praxis , die Empfehlungen des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung weisen darauf hin, dass die positive Entwicklung im Bereich der Behandlung von festen Siedlungsabfällen gewährleistet werden kann, nur unter der Bedingung des gleichzeitigen, also komplexe Lösung der oben erwähnten Probleme.

Von zentraler Bedeutung bei der Bildung eines integrierten Ansatzes (wie System-Kombination die wichtigsten Arten von Dienstleistungen auf dem Markt den Umgang mit festen Haushaltsabfällen) hat das Problem der Entsorgung. Das ist der verallgemeinernde Prozess, der in der gegenwärtigen Phase muss sich an den neuen unkonventionellen Ansatz (Prinzip) zur Lösung des Problems der Abfälle, R. Murray heißt «Zero Waste» («null Abfälle», oder «kein Verlust») /3/

In übereinstimmung mit diesem Grundsatz Abfälle gelten als die Konzentration der wertvollen Ressourcen, die Einbindung in den wirtschaftsumsatz im Gegenzug Neuware verhindert die drohende ökologische Krise.

In der Praxis wird dieser Ansatz erfolgreich Dank der Tatsache realisiert, dass «Zero Waste» fixiert die Aufmerksamkeit auf den gesamten Lebenszyklus der Produkte. Auf der Grundlage des Prinzips «Zero Waste» entwickelt, ein modernes Europäisches Konzept «Integrierte Abfallwirtschaft» , die in der heutigen Zeit wird zu einem Bezugspunkt für die staatlichen und öffentlichen Organisationen in vielen Ländern.

In den Bedingungen der Erschöpfung der weltweiten Ressourcen an Rohstoffen sollte extrem irrational, sowohl aus wirtschaftlicher und aus ökologischer Gesichtspunkte, in die Erde Graben, Rohstoffe, geeignet für den Einsatz. Das sind Papier, Pappe, Metall, Plastik, Glas, Textilien.

Das Hauptproblem der Verwendung solcher Rohstoffe wird seine Trennung (Sortierung) von der Masse Müll, da es ist in der Mischung nahezu ungeeignet für die Verarbeitung. Angesichts der Unmöglichkeit der vollwertigen technischen Sortierung von Hausmüll Priorität wird die getrennte Sammlung von Abfällen in der Phase Ihrer Bildung, wie die Erfahrungen in Deutschland und anderen EU-Ländern.

Wie die Erfahrungen der entwickelten Länder der EU, nämlich wird der übergang zum getrennten sammeln von Abfälle Grundvoraussetzung für die wirtschaftliche Attraktivität. Investitionen in die sphre der Anrede mit den festen Siedlungsabfällen, zu extrahieren und zu implementieren, die eine wirtschaftliche Tätigkeit durch das Kunststoff-Recycling, Regeneration, Erholung sind. Beträchtliche Masse von wertvollen Rohstoffen und Energieressourcen reduziert die Kosten für den Transport der Abfälle, sowie geringere Mengen der Wärmebehandlung und Ablagerung auf Deponien einzelnen nicht Fraktionen («Tails») von Abfällen.

Somit ist die Umsetzung der getrennten Sammlung von festen Haushalts-Abfall bei den Wohngebäuden, in den Organisationen der Infrastruktur der Stadt, von der Ansiedlung ist ein integraler (initial) der Vorgang der materiellen Abfällen Recycling von wertvollen Komponenten, sowie der energetischen Verwertung der Rückstände («Tails») von Abfällen, mit Ausnahme von spezifischen gefährlichen Abfälle (Batterien, Leuchtstoffröhren, etc.), die Gegenstand entsorgt werden. Das Gesagte weist auf die enge Verbindung der getrennten Sammlung von Abfällen, Recycling von wertvollen Komponenten mit Ressourcen-Einsparung. Man kann sagen, was genau diese Arten von arbeiten (Entsorgung und Ihr wichtigster

Bestandteil – die getrennte Sammlung von Abfällen) erfolgt und Ressourcenschonung gewährleistet. Es sollte verstanden werden wie die umfassende Nutzung der Quell-Ziel-Natürliche Ressource und Verwertung von Abfällen aus der Herstellung von Produkten in jeder Phase Ihres Lebenszyklus, D. H. von der Gewinnung der Rohstoffe bis zum Stadium «nach Verbrauch».

Basierend auf dem beschriebenen, ermitteln wir die erforderliche moderne innovative Liste der wichtigsten Arten von Operationen und Dienstleistungen auf dem Markt den Umgang mit festen Siedlungsabfällen und deren Entsorgung. Er umfasst: 1. Getrennte Sammlung von Abfällen (Brutto-nur in Einzelfällen) Bevölkerung. 2. Die Ausfuhr von Abfällen zur ein - oder zweistufigen System auf Müll-sortierende Komplex. 3. Die Vorbereitung von Abfällen vor einer erneuten Verwendung oder Verarbeitung (Rekuperation) physikalisch-mechanischen und chemischen Methoden auf die MSK in den Prozessen: 3.1. Sortierung (Trennung) der Flut von festen Abfällen mit dem Ziel der Hervorhebung der wertvollen Komponenten und den Fraktionen («Schwänze»); 3.2. Regeneration von wertvollen Komponenten von Abfällen vor deren erneutem Gebrauch; 3.3. die Verarbeitung der wertvollen Inhaltsstoffe der Abfälle vor Ihrer Verarbeitung; 3.4. Brikettierung von der Methode des Pressens abfallfraktionen, die Blätter auf dem Boden. 4. Wiederverwendung von Recycling von wertvollen Komponenten von Abfällen (Recycling); 5. Materielle Recycling (wiederverwertung) die wertvollen Inhaltsstoffe der Abfälle mit dem Ziel Ihrer Beseitigung durch Transformation in neue Produkte; 6. Die energetische wiederverwertung der Komponenten von Abfällen mit dem Ziel Ihrer Beseitigung zur Gewinnung von thermischer und elektrischer Energie. 7. Endlagerung auf Deponien Briketts Fraktionen («Tails») von Abfällen.

Es ist sichtbar, dass listete Spektrum der operativen Entscheidungen eingeschlossen zwischen zwei Polen: rein «technisch» realisiert WKS und rein «soziale», realisiert von der Bevölkerung.

Der erste Weg ist in reiner Form praktisch nicht möglich. Recycling unvorbereitet Flut Siedlungsabfälle eignet sich nur als eine Methode zur Herstellung von angereichertem Brennstoff für Feuerungsanlagen , und gleichzeitig löst einige Aufgaben Gewinnung von Wertstoffen (z.B. Metalle), sondern als Methode, die einen primären Zweck der Freisetzung von Wertstoffen aus dem Allgemeinen Strom von Müll, sind vermischen mit dem Fenster usw. Die Qualität der

Materialien wären nicht signifikant von der Gesamtmischung. Natürlich, aus rein technischer Sicht kann man beliebig teilen qualitativ Stream Müll, wie mit Hilfe von Computer-Technologien, als auch mit Hilfe der manuellen Demontage. Jedoch ist ein solches Verfahren natürlich, wäre exorbitant teuer sein, und es wird die gesamte Tätigkeit wirtschaftlich sinnlos. Insbesondere kann man mit Sicherheit behaupten, dass mit dieser Methode der ZERLEGUNG des gemischten Mülls deutlich größer sind hat, als wenn dieser Müll war oder, genauer gesagt, vermischte sich wäre überhaupt von Anfang an die Bemühungen der Bevölkerung («soziale Pole»).

Oft ist es die Heranziehung der Bevölkerung zur getrennten sammeln von Abfällen ist die größte Herausforderung dar. Die Unfähigkeit der Arbeiter von selbstverwaltungsdienstleistungen Bevölkerung zu gewinnen tarnt sich oft mit Argumenten wie «unsere Leute sind keine deutschen und werden nie getrennt sammeln verschiedene Arten von Abfällen».

Um zu gewaehrleisten, die oeffentlichkeit zur aktiven Teinahme an den Problemen der Sammlung von Wertstoffen, muessen Sie Folgen klaren Grundsaetzen:

“Fang an im Voraus”. Die Bevoelkerung muss involviert und informiert ist, bereits in den Prozess der Entscheidungsfindung und Auswahl von alternativen fuer die Verarbeitung von festen Haushaltsabfaellen in der Ansiedlung.

“Man beginne mit dem kleinen”. Die Oeffentlichkeit sollte in den Entscheidungsprozess und die Auswahl von Alternativen fuer das Recycling von festen Abfaellen und in den Siedlungen informiert und beteiligt werden.

“Verwenden von Nicht-Regierungs-Organisationen” – man hat eingelagen, die Vertreter der einflussreichsten Organisationen des oeffentlichen Ausschuss geben, die das Programm und die Beteiligung der Oeffentlichkeitet mit ihr koordiniert wird.

“Formulieren Sie eine klare positive Behandlung” – darin Menschen sollte die Antwort auf einige Fragen finden:

\* warum benoetigt das Recycling;

\* was wird es eine bestimmte Nachbarschaften und seine Bewohner beguenstigen;

\* wo und wann werden recyclables gesammelt;

\* wie hat die Materialien fuer die Sammlung vorbereiten.

Die Antworten sollten klar und praezise sein – vor allem auf die Frage ‘wo’, ‘wann’ und ‘wie’.

Beginnen Sie mit sich selbst. Sie vernachlaessigen nicht mit der Bedeutung der persoenlichen Beispiel und die Medien nutzen hat, um seine Ausbreitung.

Organisieren Sie eine klare regulaeren Job Export-Dienstleistungen, Vermarktung und Verarbeitung von recycelbaren Materialien. Alle Fehler und Stoerungen Plaene diskreditiert Programm.

So wenig wie moeglich aendern den Zeitplan, Regeln, Bedingungen u.s.w.

Seien Sie aufmerksam zum Detail – kleine Bequemlichkeit und Unannehmlichkeiten, wie zB einen Behaelter fuer wiederverwertbare Materialien, srark Siepen Beteiligung aendern kann.

Der Umgang mit der Oeffentlichkeit sind einen kontinuierlichen Prozess.

Beteiligung der Gemeinschaft muessen an dem Programm teilnehmen staendig beheizt.

Schliesslich eine weitere wichtige Aufgabe (fuer Stadt, regionale Behoerden) sind Unterstuetzung fuer die Wirschaftlichkeit von Programmen fuer die durch die Entwicklung von Maerkten fuer die gesammelten Materialien getrennte Sammlung Recycling.

Referenzliste:

1. Kolytschev N.A., der Bericht “Gruende fuer die Wahl der optimalen Methode der Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung von

Siedlungsabfaellen und aehnlichen auKomponentenzusammensetzung von Industrieabfaellen fuer grosse und mittelgrosse Staedte Russlands”, St.- Peterburg, 2013,--47 s

2. E.S.Matlak, M.N.Schaforostova u.s.w. Ressoursen sind Prioritaet Begruenung des Unternehmens: ein Trainingshandbuch, 2015 – 300 s.

3. Murray R. Der Zweck – das sind “Zero waste” M.OMNNO “Greenpeace Council”, 2004

4. O.M.Cherp, V.N.Vinnichenko “Das Problem der festen Siedlungsabfaelle: ein integrierter Ansatz”. Ecof der line, 1996 – 29 s.

**Инерционно-центробежный пылеуловитель для очистки выбросов «Донецкого металлургического завода»**

Лаушкин Д. С., Завьялова Е.Л.

Донецкий национальный технический университет

Металлургическая отрасль находится на втором месте среди всех других отраслей промышленности по атмосферным выбросам. Предприятия черной и цветной металлургии при извлечении металлов вынуждены использовать руду с очень низким содержанием полезных компонентов. Таким образом, на обогащение и плавку поступает огромный объем руды, а это, в свою очередь, порождает большие количества отходящих газов из неиспользуемых компонентов. Именно загрязнение атмосферы является главной причиной экологических проблем, возникающих в результате деятельности металлургических гигантов. Выбросы из труб приводят к загрязнениям почв, уничтожению растительности и образованию техногенных пустошей вокруг крупных заводов. К тому же, экологические проблемы отечественной металлургии обостряются из-за высокого износа оборудования и устаревших технологий. По данным Минпромэнерго, до 70% всех мощностей в отечественной металлургической промышленности являются изношенными, устаревшими и убыточными.

Очистку газообразных выбросов от пыли или тумана на практике осуществляют в различных по конструкции аппаратах, которые можно разделить на четыре основные группы:

1)        механические пылеуловители (пылеотстойные или пылеосадочные камеры, инерционные пыле- и брызгоуловители, циклоны и мультициклоны). Аппараты этой группы применяют обычно для предварительной очистки газов;

2)        мокрые пылеуловители (полые, насадочные или барботажцые скрубберы, пенные аппараты, трубы Вентури и др.). Эти устройства более эффективны, чем сухие пылеуловители;

3)        фильтры (волокнистые, ячейковые, с насыпными слоями зернистого материала, масляные и др.). Наиболее распространены рукавные фильтры;

4)        электрофильтры — аппараты тонкой очитки газов—улавливают частицы размером от 0,01 мкм. Эффективность электрофильтра может достигать 99,9%. [1]

Рассмотрим электрофильтр который рекомендуется внедрить на Донецком металлургическом заводе.

В электрофильтрах при пропускании запыленного газового потока через сильное электрическое поле частицы пыли получают электрический заряд и ускорение, заставляющее их двигаться вдоль силовых линий поля с последующим осаждением на электродах. Вследствие того, что силы, вызывающие осаждение частиц пыли, приложены в этом случае только к самим частицам, а не ко всему потоку газа, расход энергии при электрической очистке значительно ниже, чем для большинства других пылеулавливающих аппаратов. Электрофильтры по устройству сложнее и в эксплуатации дороже, но пригодны для улавливания частиц тоньше 1 мкм, составляющих возгоны. Электрофильтры можно классифицировать по многим признакам. По расположению зон зарядки и осаждения электрофильтры делят на однозонные и двухзонные. В однозонных электрофильтрах зоны зарядки и осаждения совмещены, а в двухзонных - коронирующие и осадительные электроды разделены и размещены в разных конструктивных зонах. В соответствии с направлением движения газового потока фильтры разделяют на горизонтальные и вертикальные. По форме осадительных электродов различают электрофильтры пластинчатые, трубчатые и иногда шестигранные. По числу последовательно расположенных полей электрофильтры бывают однопольными и многопольными, а по числу параллельно работающих секций – односекционными и многосекционными. Вывод уловленной пыли может осуществляться в сухом виде посредством встряхивания электродов и в мокром виде смывом водой. В соответствии с этим различают сухие и мокрые электрофильтры.

Конструкция инерционно-центробежного пылеуловителя представлена на рисунке 1. Аппарат включает корпус, внутри которого размещен завихритель, выполненный в виде полого диска, состоящего из верхней и нижней стенки. Внутри завихрителя расположены закручивающие лопатки. По оси корпуса проходит патрубок ввода запыленного газа, примыкающий к нижней стенке завихрителя. Концентрично снаружи патрубка ввода установлен патрубок вывода очищенного газа. По наружному нижнему краю диска завихрителя установлен экран в виде усеченного конуса. В нижней части корпуса расположен бункер для сбора пыли.

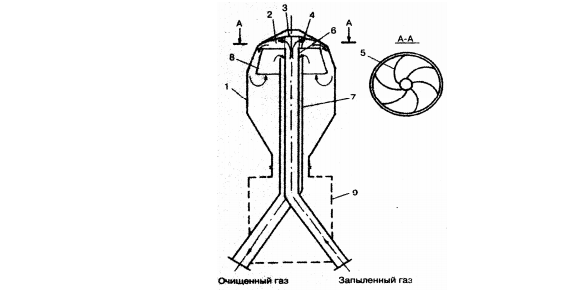


Рис. 1 - Конструкция инерционно-центробежного пылеуловителя: 1 - корпус; 2 - завихритель; 3 – верхняя стенка; 4 – нижняя стенка; 5 – закручивающие лопатки; 6 – патрубок ввода запыленного газа; 7 – патрубок вывода очищенного газа; 8 – экран; 9 – бункер для сбора пыли.

Пылеуловитель работает следующим образом. Запыленный газ через входной патрубок поступает в завихрительное устройство, в котором расположены лопатки, способствующие закручиванию пылегазового потока. Отделение частиц пыли в закрученном потоке происходит под действием центробежных сил в пространстве между корпусом и экраном. Вихревой поток, опускаясь по спирали вниз, поворачивает на 180° и по внутренней спирали меньшего радиуса попадает под экран. Далее, снова изменив свое направление на 180° , уже очищенный газ поступает в патрубок вывода. Отделившаяся пыль по стенке корпуса под действием силы тяжести опускается в нижнюю часть корпуса и собирается в бункере. Расположение входного патрубка по центру аппарата обеспечивает сохранение высокой скорости газа (до 20 м/с) в верхней части аппарата, в отличие от обычных циклонов, где в зоне ввода очищаемого потока скорость падает до 2-4 м/с. Такое конструктивное решение существенно увеличивает центробежную силу и тем самым значительно повышает эффективность пылеулавливания. При проведении промышленных испытаний аппарат показал высокую эффективность разделения пылевоздушной смеси – 98,6%. [2]

**Список литературы:**

1. <http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2012/feht/pikulova/library/03.htm>
2. http://nf.misis.ru/download/mt/ekology\_metallurg\_proizvodstva.pdf

**Основы механики разрушения несплошных сред природного массива, как фактор влияния на слоистую структуру природного массива.**

Нескреба Д.А. Поляков П.И.

Государственное Учреждение “ Институт Физики Горных Процессов”

Донецк 83114, ул.Р. Люксембург72, Украины

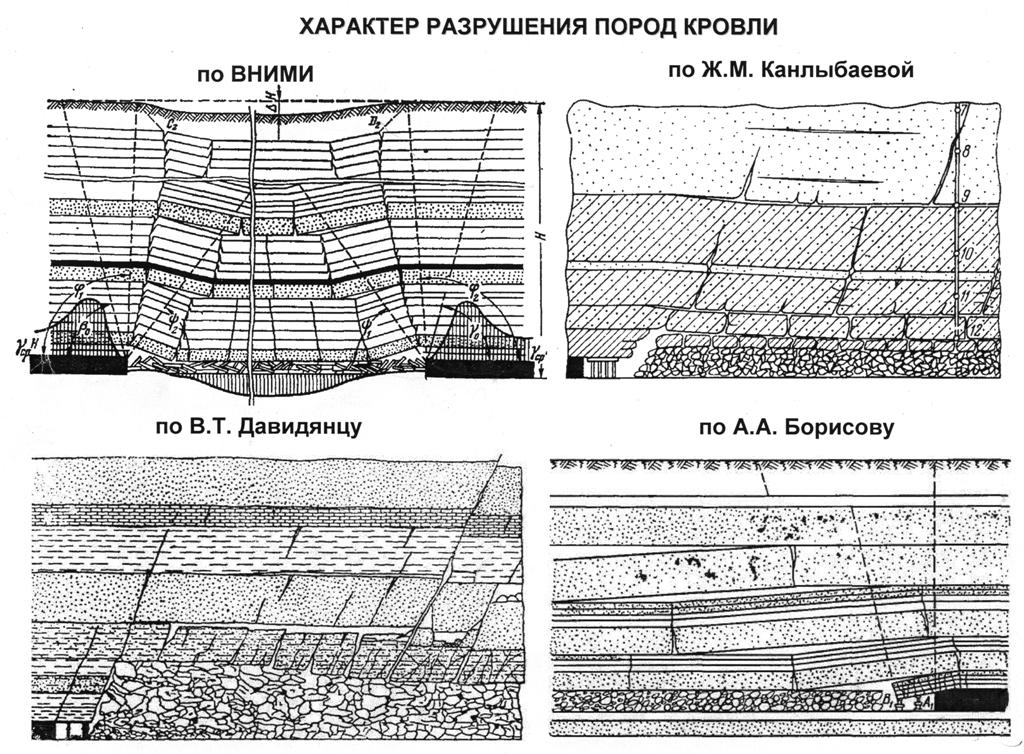
Работа заключается в исследовании и обосновании связи и роли влияния напряженных состояний и сравнительной оценки механики разрушения не сплошной среды слоистой структуры природного массива.

Выделим несколько ключевых и важных фраз, сравнительной оценки механики и разрушение не сплошной среды.

Разнообразие физико-механических процессов пород обусловлено сложностью их минерального свойства и структуры.[1] Анализ механических процессов, происходящих в природном массиве, связанно со значительными технологическими трудностями.

Это исследование ставит цель обоснование закономерностей влияния физико-механических параметров на слоистую структуру пород, который вмещает природный массив, для оценки предельного состояния массива вокруг выработки.

Большинство процессов, происходящих в природном массиве, включая и добычу полезного ископаемого, непосредственно связаны с разрушением природного массива.



Слоистая структура природного массива существенно отличаются от твердых тел, прежде всего неоднородностью и несплошностью своей структуры, изменчивостью своих физико-механических свойств. Важным моментом является также то, что разрушение массива происходит в условиях объемного не равнокомпонентного сжатия.

С ростом глубины разработки угольных пластов проявляется необходимость прогноза изменения механических свойств и разрушения углей. Требуется определить что главное, а что второстепенное. В связи с этим установление закономерностей разрушения природного массива в зоне предельного состояния в зависимости от видов их напряженного состояния и глубины залегания является актуальной задачей.[2]

Следует отметить что после выемки ископаемого вышележащие слои постепенно видоизменяются и при достаточно больших выработках, нарушенность может достигнуть поверхности. Этот факт приводит к тому, что будет происходить с массивом после выемки, так как этот процесс на прямую будет влиять на коммуникации, при разрушении которых может произойти загрязнение близлежащей экосистемы со всеми вытекающими последствиями.

В настоящее время есть большая наработка по разрушению образцов природного массива.[10]

Анализ результатов показывает, что в расчетах заложена существенная погрешность.

Достижения горной науки обязывают принимать для исследований дискретный массив, обусловленный слоистостью пород различной литологической разности.[6]

Следует отметить, что без полного понимания механических свойств, природного массива невозможно прогнозировать при выборке ископаемых его поведение. Все существующие методы расчета, так или иначе, привязаны к сплошным средам, что накладывает дополнительные погрешности в методах расчета. Что не позволяет принять за основу общепринятую модель для прогнозирования разрушений.

Одним из недостатков является проведение экспериментальных исследований на больших образцах, которые изначально имеющих большую степень нарушенности, а при обработке эта нарушенность только увеличивается, что накладывает дополнительную погрешность на расчет.

Для того чтобы уменьшит эту погрешность нужно использовать образцы общепринятых размеров.

Подводя итог, делаем заключение, все существующие методы расчета, так или иначе, привязаны к сплошным средам, (методы расчета накладывают на не сплошную среду), что в свою очередь приводит к большим погрешностям в расчетах. Из-за этого невозможно представить общепринятую модель для прогнозирования разрушений.

**Литература**

1. Охрана капитальных выработок от влияния очистных работ. Издательство «Техніка»,1983г.

2. Б.М.Иванов, Г.Н. Фейт, М.Ф. Ясновская. Механические и физико-химические свойства углей выбросоопасных пластов. Издательство «Наука» Москва 1979г.

3. Турчинов И.А., Иофис М.А.,Каспарьян Э.В., Основы механики горных пород-М: Недра 1977г.503с.

4. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов – М: Недра 1980 360с.

5. Христианович С.А. Механика сплошной среды / Христианович С.А. – М. : Наука, 1981. – 484 с. 5. Хилл Р. Математическая теория пластичности / Хилл Р. – М. : Мир. – 416 с.

6. Исследование процессов возникновения внезапных выбросов угля и газа. Издательство Наука Москва 1978г., 105с.

7. Основы механики разрушения.Изд. Металлургия, Москва, 1978г., 240 с.

8. С.Г. Аверешин “Горные удары” 233 c.

9. Поведение вещества под давлением Изд.Московского университета 1962 г., П.М. Огибалов, И.А. Кийко 153 с.

**Разрушение диоксиновой решетки внутри реактора высокотемпературного пиролиза твердых бытовых отходов**

Неумывайкин Н.С., Матлак Е.С.

Донецкий национальный технический университет

*Проблема твердых бытовых отходов на Донбассе с каждым годом приобретает все большую важность и первостепенность. В своей работе я повествую об одном из способов утилизации ТБО – высокотемпературный пиролиз с электронагревом.*

Результатами многочисленных исследований установлено, что открытое огневое сжигание неразделенных потоков твердых бытовых отходов является экологически опасным.

В то же время термическая обработка ТБО несмотря на выше перечисленные недостатки имеет важную положительную особенность: с ее помощью можно не только избавиться от огромной массы отходов в твердом виде, переправляя их, в основном, в атмосферу, но и получать тепловую или электрическую энергию, которую можно использовать для собственных нужд завода, а излишки передавать в инженерные сети иных потребителей. Речь идет об энергетической утилизации ТБО.

Авторы поддерживают направление термопереработки неразделенных потоков ТБО, хотя оно является потенциально более диоксиноопасным из-за содержания в неразделенном потоке галоидосодержащих компонентов (пластмасс и др.)

Необходимо найти частное экологически безопасное решение термопереработки неразделенных потоков ТБО с помощью новых физико-химических приемов ведения этого процесса. Для этого логично изменить технологию процесса: отказаться от технологии слоевого сжигания и перейти на технологию газификации (коксования) отходов.

Способом, реализующим эту идею, является пиролиз – высокотемпературный термохимический процесс воздействия органической массы отходов с газифицирующими аргентами без доступа воздуха, в результате чего органические продукты превращаются в горючий синтез-газ () и смолу, а прочее в шлак.

Однако традиционное технологическое исполнение данного метода хотя и снижает загрязнение воздушной и водных сред, но как и метод открытого сжигания не решает полностью проблемы диоксинов и других токсинных загрязнителей. Традиционное решение проблемы также как и при открытом сжигании вынесено из реактора во внешние аппараты газоочистки. Однако последнее лишь частично снижает содержание диоксинов ( например, с помощью угольных фильтров).

При традиционном пиролизе проблема является нерешенной, даже если выбросы диоксинов после газоочистных сооружений находятся в пределах требуемых нормативов, ибо для диоксинов (из-за особых свойств: устойчивости и способности к накоплению, наподобие радиоактивных веществ) критерий ПДК совершенно неприемлем т.к нет столь малой дозы диоксинов, которая была бы безопасной.

Причина нерешенности проблемы обусловлена тем, что в применяемых сегодня пиролизных реакторах зона теплогенерации (фурменная зона) находится внизу и формируется путем сжигания остатков неразложившейся органики (углеродистого остатка), которые опускаются сверху вниз. При этом горение поддерживается вдуванием воздуха (кислорода), образуются горячие продукты (их температура 1500-1600°С) двух видов: газообразные (летучие) и жидкие (шлак).

Газообразные продукты , поднимаясь вверх навстречу движущейся вниз массе отходов, отдают им свое тепло, что обеспечивает протекание реакций пиролиза, и отводятся в верхней зоне реактора при температуре 150-200°С.

По данным С.С Юфита даже если в таком реакторе будет соблюдено правило 2-х секунд ( точнее не менее 2-х секунд), в течении которых при температуре свыше 1250°С происходит гарантированное разрушение образовавшейся диоксиновой решетки, оно не означает полного разрушения диоксинов, а лишь подразумевает , что концентрация диоксинов в отходящих газах будет приемлемой для их очистки до нормальных значений. Но даже наиболее надежные угольные фильтры располагаемые за пределами реактора решают проблему лишь частично. Кроме того, некоторая часть диоксинов уносится в атмосферу вместе с летучей золой на частицах которой они прекрасно сорбируются.

Наконец, еще большим недостатком таких технологий и аппаратуры (реакторов) является обеспечение возможности диоксинов к новому синтезу в холодной зоне в диапазоне температур от 250-700°С ( наиболее благоприятные условия в интервале 300-400°С).

Кроме того, под действием оксида углерода (СО) восстанавливаются из оксидов некоторые ТМ, в частности легкоплавкие (типа ртути Hg, кадмия Cd). Вместо того чтобы попасть в шлак, они «парят», становятся летучими попадая в пиролизный газ.

В связи с изложенными недостатками классических вариантов пиролиза актуальным является разработка экологически безопасного способа и технологи высокотемпературного разложения ТБО, базовые принципы которых обеспечивают гарантированное обезвреживание диоксинов, ПАУ, оксидов тяжелых металлов *внутри реактора.*

Её решение возможно на принципах практической теории предотвращения образования токсичных продуктов при энергетической утилизации ТБО, разработанной кафедрой «Природоохранной деятельности» ДонНТУ [1,2]. При этом, основываясь на точке зрения авторов, работа пиролизного реактора должна быть, образно говоря, «всепогодной», т.е должна быть направлена на переработку неразделенного потока ТБО. Опыт эксплуатации сортировочных линий показывает, что степень извлечения компонентов отходов практически сохраняет прежнюю (до сортировки) многокомпонентность отходов. Из-за большого разнообразия компонентов не все выделяющиеся при пиролизе вредные вещества могут быть уловлены газоочистными устройствами, располагаемыми за пределами реактора.

Основные положения практической теории термообезвоживания ТБО направлены на максимальное предотвращение появления в пиролизном газе токсичных веществ типа диоксинов внутри реактора при обязательной очистке этого газа от других менее вредных (нетоксичных) газообразных и пылевых компонентов с помощью обычных и дешевых газоочистных устройств за пределами реактора.

Принципы работы такой рекомендуемой пиролизной установки следующие:

1. *Использование повышенных температур* в интервале (1600-1700°С), обоснованном экологически и технологически, когда при температуре выше 1427°С исключается образование одного из наиболее стойких органических токсинов – бензапирена ), обеспечивается устойчивое плавление минеральных компонентов ТБО и гарантированное разложение всех органических токсинов, в том числе диоксиновой решетки.

2. *Обеспечение стабильного теплового режима*  и поддержание упомянутых высоких температур в зоне теплогенерации независимо от морфологического и элементного составов ТБО. Только в условиях стабильности может достигаться как полнота деструкции всех сложных органических компонентов ТБО на молекулярные составляющие, так и надежность плавления всех минеральных составляющих, ритмичность их удаления из реактора.

Анализ вариантов нагрева показывает, что требуемая стабильность может быть гарантированна с помощью электронагрева, поскольку выделяющаяся Джоулевая теплота не зависит от морфологического, ни от элементного состава ТБО.

3.  *Создание в реакторе восстановительной атмосферы*  (при упомянутых высоких температурах 1600-1700°С) избытком углерода, содержащегося во многих компонентах неразделенных ТБО.

Восстановительная атмосфера реактора с избытком углерода исключает возможность нового синтеза диоксидов, поскольку освобожденный из диоксиновой решетки кислород при указанных выше температурах в силу термодинамических закономерностей (минималистского принципа энергии) соединится прежде всего с углеродом, образуя СО, нежели с хлором, а хлор в свою очередь, соединится с водородом , образуя хлористый водород (HCl). Кроме того, кислород при высоких температурах (более 1200°С) в присутствии углерода связывается с серой, образуя диоксид серы ().

Одновременно восстановительная атмосфера с избытком углерода и поддержанием температуры 1600-1700°С является идеальными условиями для восстановления всех представляющих опасность тяжелых металлов из сложных токсичных соединений до чистых (элементных) металлов, которые не представляют экологической опасности. Восстановленные металлы вкрапливаются в шлак и выводятся из реактора. После охлаждения шлака в остеклованном виде они не только являются вредными примесями, но улучшают строительное качество шлака.

Оценивая изложенное, можно сделать вывод, что основными факторами осуществления гарантированного разрушения диоксиновой решетки галогенообразующих соединений непосредственно внутри реактора с исключением ее повторного синтеза на выходе пиролизного газа из реактора является:

- использование высоких температур в зоне теплогенерации (до 1600-1700°С);

- обеспечение стабильности теплового режима процесса;

- создание в реакторе ( на выходе пиролизного газа ) восстановительной атмосферы.

Основная сложность при прикладном использовании положений практической теории связана с реализацией первых двух факторов.

Они обеспечиваются определенным уровнем теплотворной способности углеродистых остатков пиролизного разложения ТБО и применением дополнительного источника теплоты.

Наличие электроподогрева подчеркивает существенное достоинство метода – его автотермичность. Электроподогрев дает возможность гибкого управления процессом с высвобождением теплового потенциала отходов непосредственно в реакторе пиролиза на уровне, не превышающим необходимый для самообеспечения протекания процесса.

Благодаря вышеизложенному, энергетический ресурс отходов реализуется с максимально высоким КПД, а процесс энергетически себя обеспечивает. Избыток энергии ТБО утилизируется за пределами реактора. При этом расход внешнего электроносителя минимальный, удешевляется технология пиролиза.

Литература

1. Колычев Н.А Доклад «Обоснование выбора оптимального способа переработки, использования и обезвреживания твердых бытовых отходов и близких к ним по компонентному составу промышленных отходов для крупных и средних населенных пунктов. Санкт-Петербург, 2013. – 47 с.
2. Лунева О.В., Горда В.И., Матлак Е.С. Основы практической теории предотвращения образования токсичных продуктов при термической утилизации твердых бытовых отходов. Журнал «Химическая технология», 2005 г., с.55-61
3. Е.С. Матлак, М.Н Шафоростова Антидиоксиновый вариант термохимической переработки углеродосодержащих отходов.
4. Левин Б.И. Использование твердых бытовых отходов в системах энергосбережения. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224с.
5. Гречко А.В. О месте твердых бытовых отходов в ряду естественных твердых топлив/Промышленная энергетика. – 1994. – №1. 220 с.

**ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЕМ ПРИ РАЗРУШЕНИИ УГЛЕЙ И ПОРОД**

Павлюченко И.А., Артамонов В.Н., Кузык И.Н.

Донецкий нацинальный технический университет

*Рассмотрены основные процессы, сопровождающиеся пылеобразованием при разрушении углей и породы. Предложено способы их снижения на основе применения гидровоздейсвтия.*

Интенсификация производственных процессов, применение в разработке пластовых месторождений угля прогрессивных технологических решений и новых высокопроизводительных машин и механизмов сопровождается повышенным пылеобразованием.

Применительно к шахтам наиболее интенсивное образование и выделение пыли происходит в очистных и подготовительных забоях при основных технологических процессах горного производства[2].  
Создание безопасных условий труда для угольных шахт является весьма актуальной проблемой, так как применение машин и механизмов с высокими показателями энергоемкости процесса разрушения сопровождается дополнительным выходом пылевых фракций и активных газов.

Основнымы причинами скопления угольной и породной пыли являются: неудовлетворительное проветривание выработок и проведениепылевзрывозащитных мероприятий; интенсивное пылеобразование при ведении добычных и буровзрывных работ; недостаточная эффективность традиционных методов борьбы с пылью[1].  
 Для улучшения санитарно-гигиенических условий труда в шахтах необходимо особое внимание уделять разработке и внедрению принципиально новых способов и средств борьбы с пылью. Наиболее эффективным способом снижения пылеобразования из разрабатываемого пласта является гидровоздействие на угольный пласт при соблюдении параметров увлажнения, учитывающих особености залегания пластов и физико-механическиих свойств угля[1].

Из технологических процессов добычи полезных ископаемых наиболее пылеобразующими являются работы по дроблению и измельчению горного массива (бурение, комбайновая, струговая выемка угля и др.- 72-85%). При скреперовании, погрузке, транспортировке процессы пылеобразования менее интенсивны, они вторичны, поскольку выделение пыли в воздух рабочих мест происходит из разрушенной горной массы. Использование при этих технологических процессах водных расстворов ПАВ – как средства борьбы с пылью, оптимальные её расходы и концентрации в зависимости от свойств угля и пород и производительности оборудования, приводят к существенному снижению концентраций пыли на рабочих местах[3,4]. В тоже время на угольных шахтах при работе комбайнов, стругов, бурении скважин содержание пыли в воздухе колеблется в весьма широких пределах и значительно превышают значения установленных ПДК для угольной, породной пыли. Горнорабочие, занятые в очистных забоях (ГРОЗ), как правило, подвергаются действию угольной пыли с содержанием свободного диоксида кремния до 5%. При проходке же выработок (бурение, погрузка породы) на рабочих действует пыль вмещающих горных пород с более высоким содержанием кварца[2].

Предварительное увлажнение угольного массива является одним из зффективных методов предупреждения пылеобразования при выемке угля. При нагнетании под давлением жидкости в пласт:

- увеличивается влажность угля, что способствует росту адгезионно-когезионных сил между поверхностями образующихся при разрушении угля пылевидных частиц, и образованию из них крупних агрегатов, более зффективно осаждающихся из воздуха;

- уменьшается механическая прочность угля с соответствующим снижением удельной знергоемкости разрушения угольного массива;

- растет степень смачиваемости тонкодисперсной пыли «скольжения» в трещинах угольного пласта.

Уменьшение пылеобразования при выемке увлажненного угольного массива зависит от степени насыщения пласта влагой. Способность угольных пластов к увлажнению определяется их структурными особенностями и физико-механическими свойствами[3]. Угольные пласты с хорошо развитой трещиноватостью и высокой пористостью способны принять большее количество води, чем пласты с плотным углем. Влажность угля в зависимости от количества жидкости, введенной в массив, увеличивается на 1,5—6%.

Наибольший эффект по снижению пылеобразования при выемке (60— 80%) достигается при профилактической обработке пластов с природной влажностью угля 2—6%, а наименьший (менее 50%) —с влажностью более 8%.

При этом эффективность предварительного увлажнения пластов определяется не общим содержанием влаги в угле, а приростом ее при увлажнении массива. Существенное уменьшение степени пылеобразования происходит при приросте влаги 1—3%, прекращаясь при приросте 4— 5%.

Прирост влаги зависит от фильтрационно-коллекторских свойств пласта и условий водопоглощения (давлення, темпа и продолжительности нагнетания води в пласт) [4].

К основним фильтрационно-коллекторским свойствам угольных пластов и пород относятся проницаемость, пористость, фильтрационная анизотропия (зависимость проницаемости от направлення фильтрации) и ряд других характеристик, являющихся следствием перечисленных.

Фильтрационнне свойства угольных пластов и пород характеризуются коэффициентом проницаемости k (м2), коэффициентом фильтрации k ф(м/с), коэффициентом пористости п.

Коэффициент проницаемости определяется структурой и свойствами пласта и почти не зависит от свойств фильтрующейся жидкости.

Коэффициент фильтрации зависит как от свойств угольных пластов, так и свойств фильтрующейся жидкости.

Гидродинамические параметри угольных пластов зависят от многих факторов и изменяются в широких пределах. Наибольший коэффициент водопроницаемости имеют угли, характеризующиеся виходом летучих 15—35% и залегающие на глубине 200—300 м от поверхности. Наименьшая водопроницаемость свойственна углям высокой стадии метаморфизма (антрацити, полуантрациты) и малометаморфизованным углям марок Д и Г. Это обусловлено структурными особенностями угольного вещества.

Коэффициент водопроницаемости всех угольных пластов резко уменьшается с увеличением глубины разработки, изменяясь, например, для условий Донбасса от 0,000045 до 25,3 мД. Это связано в основном с уменьшением раскрытия систем трещин, имеющих наибольшее развитие у углей средней стадии метаморфизма (марки Т, ОС, К, Ж) с виходом летучих 15—30%.

Гидравлические параметри предварительного увлажнения угольных пластов можно определить только при наличии данных по гидродинамическим характеристикам пластов (коэффициенты фильтрации и эффективной пористости).

Нагнетание жидкости в угольный пласт можно осуществлять с помощью насосних установок (высоконапорное нагнетание) и от шахтного водопровода (низконапорное нагнетание).

Высоконапорное нагнетание можно производить по следующим технологическим схемам: через скважины, пробуренные из подготовительной выработки; через скважины и шпуры, пробуренные из очистного забоя[5].

Выбор наиболее рациональной технологической схеми профилактической обработки угольного массива зависит от горно-геологических и горнотехнических условий. При этом, целесообразно применять технологическую схему нагнетания жидкости в пласт через скважины пробуренные из подготовительных выработок, так как она имеет ряд преимуществ перед другими схемами:

- независимость выполнения всех работ по нагнетанию от производственных процессов в очистном забое;

- возможность увлажнения через одну скважину больших объемов угольного массива, что сокращает затраты времени на подготовительно-заключительные и вспомогательные операции, приходящиеся на 1 т обрабатываемого угля;

- возможность многократного длительного насыщения угольного пласта жидкостью как за счет напорной фильтрации, так и под действием капиллярных сил;

- возможность использования дегазационннх скважин в качестве нагнетательных, что повышает эффективность метода вследствие улучшения фильтрационных свойств угля.

Однако в отдельных случаях горно-геологические условия могут бить таковы, что под сомнение ставится вообще целесообразность использования данного метода[1]. Поэтому рациональная область применения указанных технологических схем нагнетания жидкостей в пласт может быть установлена только на основе анализа горно-геологических и горнотехнических условий по определенной методике. В совокупность факторов, характеризующих указанные условия, входят физико-механические свойства вмещающих пород и угля, наличие геологических нарушений, особенности способов выемки угля, наличие твердых породных включений в пласте и др. По этим факторам, их количественному и качественному влиянию на безопасность работ в забое и принятую технологию выемки угля можно установить целесообразность использования той или иной схемы нагнетания жидкости в пласт.

**Выводы.** Таким образом, создавая условия управления пылеобразованием при разрушении углей и пород можно достичь увеличения добычи угля, отсутствия взрывчатости угольной пыли, повысить темпы проведения подготовительных выработок, снижения загрязнения атмосферного воздуха до санитарных норм, защиты горнорабочих от профзаболеваний, повысить общую производительность рабочих и воздействий на окружающую среду.

**Список литературы:**

1. Артамонов В.Н**.** Разработка параметров гидровоздействия на угольный пласт для снижения газовыделения в очистном забое: Дис...канд.техн.наук: 05.26.01.- Донецк, 1994.- 111с.

2. Артамонов В.Н., Кузык И.Н., Камуз А.М., Павлюченко И.А. ДонНТУ. Оценка и анализ технологических процессов при добыче угля приводящих к пылеобразованию. Известия Донецкого горного института. 1'2000 Донецк, ДонГТУ-2000.ст.56-60.

3. И.Г.Ищук, Г.А. Поздняков Средства комплексного обеспыливания горных предприятий:Справочник.-М.:Недра, 1991.-253с.

4. Артамонов В.Н. «Использование водных растворов поверхностно активных веществ для увлажнения угольных пластов» Известия Донецкого горного института. 1'2000 Донецк, ДонГТУ-2000,ст.35-37.

5. Шахтная атмосфера.В.А.Стукало , Киев1989 с.12-17.

**МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Пименов К. Ю., Матлак Е. С.

Донецкий национальный технический университет

Представлен обзор основных схем работы компрессионных машин, турбоагрегатов и теплоиспользующих солнечных систем, а также внесены предложения по внедрению новых методик, с целью получения воды из атмосферного воздуха.

**Ключевые слова:** теплоиспользующие солнечные системы, турбоагрегаты, конденсация, атмосферный воздух.

The review main scheme of compressive machines, turboset, refrigerator machines working with the help heat of sun are presented, and also principle their work for the purpose of receive water from atmospheric air.

**Keywords:** refrigerator machines working with the help heat of sun, turboset, condensation , atmospheric air

Проблема извлечения воды из воздушного бассейна – актуальная научная задача, которая к настоящему времени не имеет устоявшегося и доминирующего решения. В подавляющем большинстве случаев разработки остаются на уровне патентов. Конструктивные решения, подтверждающие заявленные в патенте данные, единичны.

По существующим данным, годовое испарение воды с поверхности планеты, составляет более 570 млн. тонн. Этот объём выпадает в виде осадков, совершая цикл несколько десятков раз. Речной годовой сток составляет лишь 7% от общего количества осадков. Таким образом, основной источник пресной воды – атмосферная вода – оказывается неиспользуемым. По данным существующих работ [1] средняя абсолютная влажность близ земной поверхности составляет 11 г/см3 , а иногда и выше. Большое количество стран тропического и умеренного пояса страдает от недостатка воды, хотя её содержание в атмосфере весьма значительно.

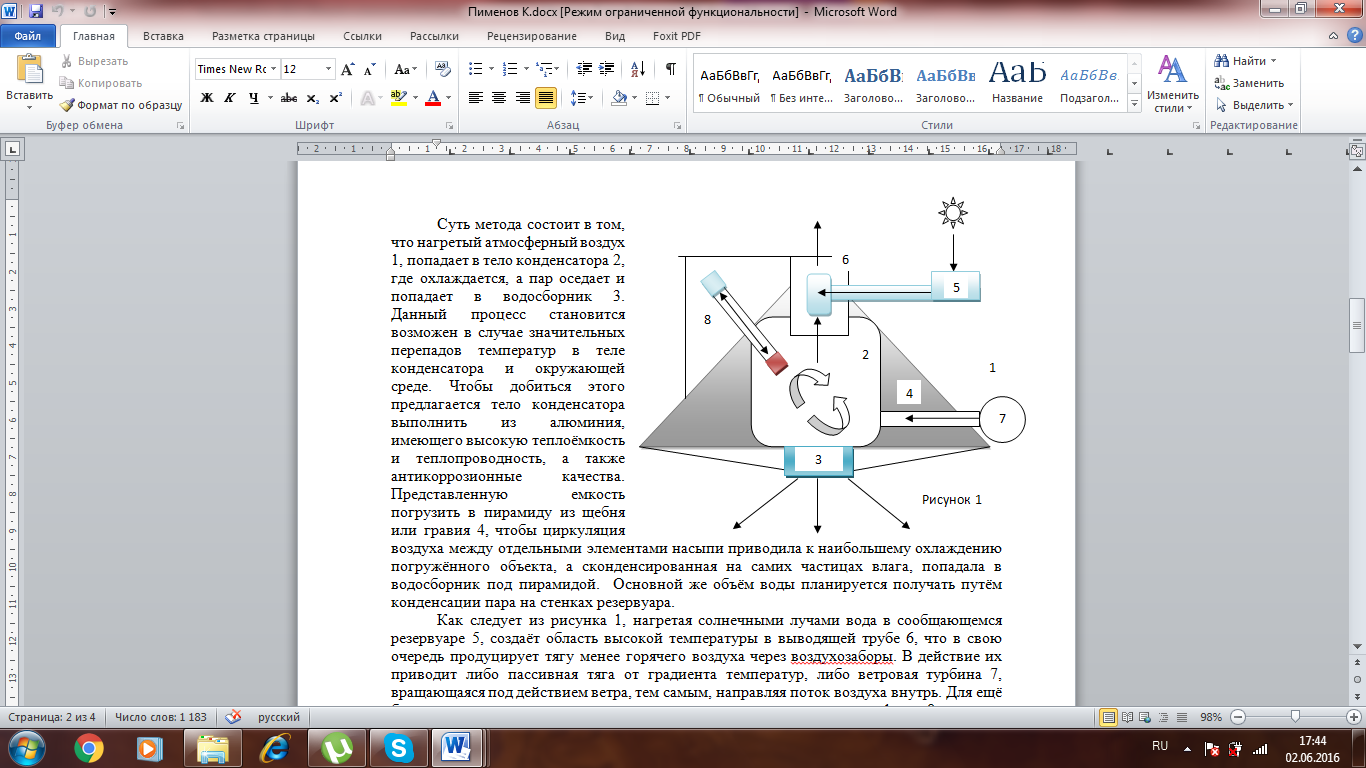
Издавна пресную воду получали путём сбора сконденсированных капель из воздуха в результате естественного суточного радиационного охлаждения земной поверхности, а также охлаждения в ночное время в пустынных областях пористых камней с образованием на них росы. Полученные объёмы были крайне незначительны.

Главный и определяющий вопрос этой проблемы – себестоимость литра воды, мобильность установки и соответствующая производительность. Естественно, имеет важное значение стоимость самой установки.

Исходя из данных предъявленных требований, предложим пути решения задачи в условиях юга Украины, Причерноморья, Средиземноморья, умеренных широт и тропиков.

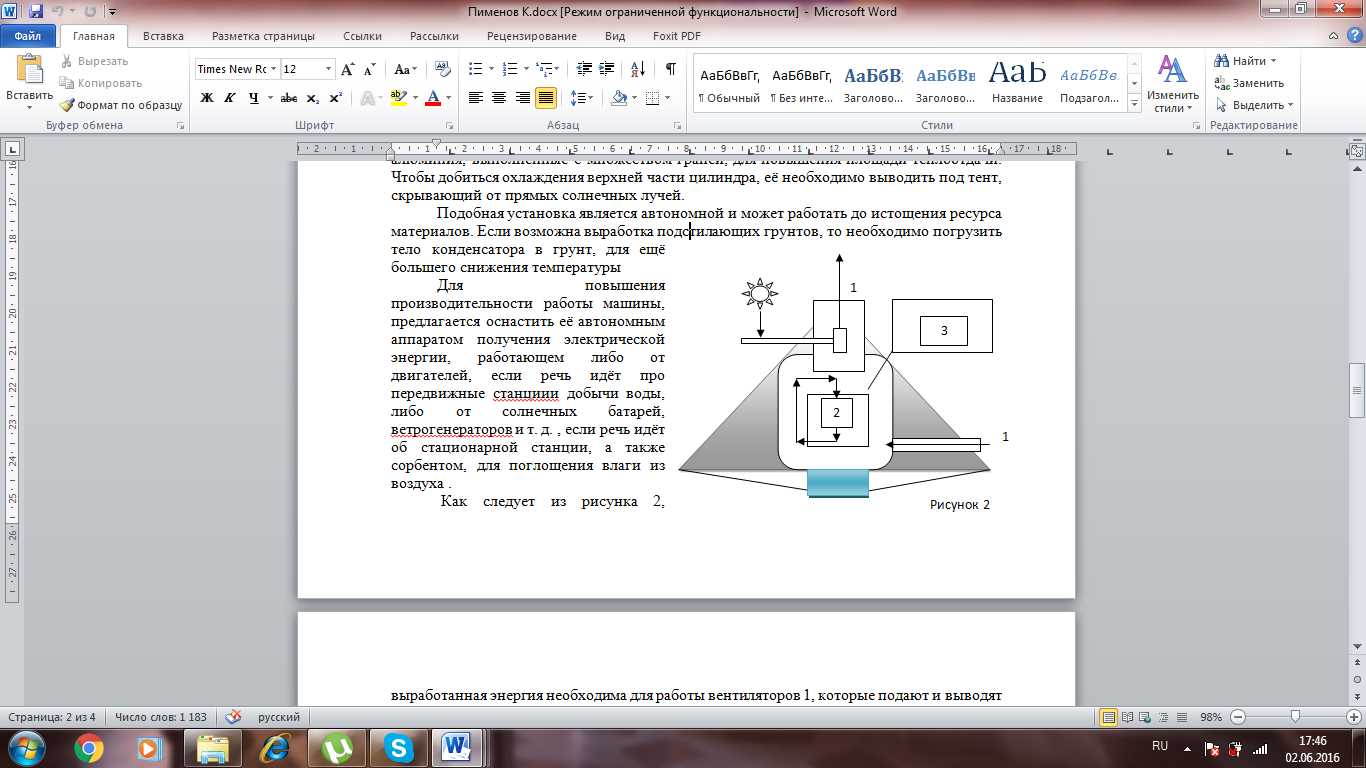
Поскольку современная концепция развития экологии в целом, а значит, и инженерной экологии, предусматривает минимизацию затрат ресурсов и энергии, будем следовать правилу наименьших затрат и нагрузки на окружающую среду.

Для решения поставленной задачи, предлагается применять альтернативные по своему подходу методы, а именно: биологический и технический. В существующей литературе описано множеств технических решений данного вопроса, однако, важным упущением является отсутствие финансового обоснования и подбора материалов для исполнения. Биологическим же путём воду человечество не добывает, из-за отсутствия приемлемых методик. Предложенный метод должен стать основополагающим в развитии этого направления экологии и биологии.

роСуть метода состоит в том, что нагретый атмосферный воздух 1, попадает в тело конденсатора 2, где охлаждается, а пар оседает и попадает в водосборник 3. Данный процесс становится возможен в случае значительных перепадов температур в теле конденсатора и окружающей среде. Чтобы добиться этого предлагается тело конденсатора выполнить из алюминия, имеющего высокую теплоёмкость и теплопроводность, а также антикоррозионные качества. Представленную емкость погрузить в пирамиду из щебня или гравия 4, чтобы циркуляция воздуха между отдельными элементами насыпи приводила к наибольшему охлаждению погружённого объекта, а сконденсированная на самих частицах влага, попадала в водосборник под пирамидой. Основной же объём воды планируется получать путём конденсации пара на стенках резервуара.

Как следует из рисунка 1, нагретая солнечными лучами вода в сообщающемся резервуаре 5, создаёт область высокой температуры в выводящей трубе 6, что в свою очередь продуцирует тягу менее горячего воздуха через воздухозаборы. В действие их приводит либо пассивная тяга от градиента температур, либо ветровая турбина 7, вращающаяся под действием ветра, тем самым, направляя поток воздуха внутрь. Для ещё большего охлаждения внутри резервуара возможно применение термосифонов 8, которые, будучи наполненными хладагентом, например изо-пентаном, позволили бы снизить температуру поступающего воздуха. Для эффективного их действия, тело сифона выполняется из асбестоцемента, имеющего очень малую теплопроводность, а торцы – из алюминия, выполненные с множеством граней, для повышения площади теплоотдачи. Чтобы добиться охлаждения верхней части цилиндра, её необходимо выводить под тент, скрывающий от прямых солнечных лучей.

Подобная установка является автономной и может работать до истощения ресурса материалов. Если возможна выработка подстилающих грунтов, то необходимо погрузить тело конденсатора в грунт, для ещё большего снижения температуры

Для повышения производительности работы машины, предлагается оснастить её автономным аппаратом получения электрической энергии, работающем либо от двигателей, если речь идёт про передвижные станциии добычи воды, либо от солнечных батарей, ветрогенераторов и т. д., если речь идёт об стационарной станции, а также сорбентом, для поглощения влаги из воздуха .

Как следует из рисунка 2, выработанная энергия необходима для работы вентиляторов 1, которые подают и выводят воздух, а также, для работы компрессора 2, который посредством изменения давления в трубках с фреоном, будет эффективно снижать температуру внутри резервуара, как в обычных машинах охлаждения. Это позволяет отказаться от большинства деталей конструкции, сделать её мобильной и компактной, однако, существенно повышает стоимость, за счёт блока выработки энергии 3 и сопутствующего оборудования.

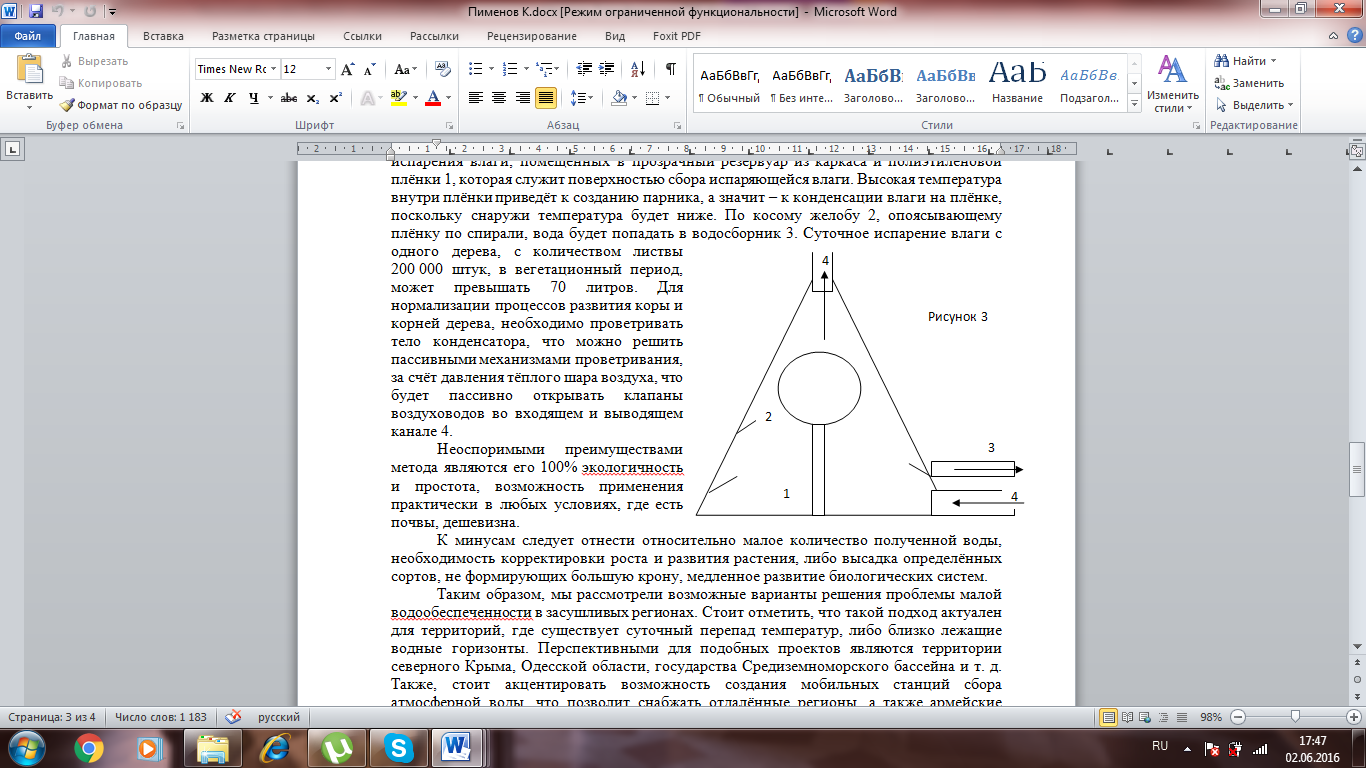
Таким образом, мы рассмотрели один из технических методов решения задачи.

Суть биологического метода добычи пресной воды состоит в биологическом процессе транспирации виды с поверхности листовой пластинки. Этот процесс является продуктом, как физического испарения, так и осмотической регуляции самого растения.

Суть метода представлена на рисунке 3. Проект предполагает высадку деревьев определённого вида, например тополя, поскольку данное семейство распространено на всех континентах и не требует акклиматизации, а также имеет высокие показатели испарения влаги, помещённых в прозрачный резервуар из каркаса и полиэтиленовой плёнки 1, которая служит поверхностью сбора испаряющейся влаги. Высокая температура внутри плёнки приведёт к созданию парника, а значит – к конденсации влаги на плёнке, поскольку снаружи температура будет ниже. По косому желобу 2, опоясывающему плёнку по спирали, вода будет попадать в водосборник 3. Суточное испарение влаги с одного дерева, с количеством листвы 200 000 штук, в вегетационный период, может превышать 70 литров. Для нормализации процессов развития коры и корней дерева, необходимо проветривать тело конденсатора, что можно решить пассивными механизмами проветривания, за счёт давления тёплого шара воздуха, что будет пассивно открывать клапаны воздуховодов во входящем и выводящем канале 4.

3

4

Неоспоримыми преимуществами метода являются его 100% экологичность и простота, возможность применения практически в любых условиях, где есть почвы, дешевизна.

К минусам следует отнести относительно малое количество полученной воды, необходимость корректировки роста и развития растения, либо высадка определённых сортов, не формирующих большую крону, медленное развитие биологических систем.

Таким образом, мы рассмотрели возможные варианты решения проблемы малой водообеспеченности в засушливых регионах. Стоит отметить, что такой подход актуален для территорий, где существует суточный перепад температур, либо близко лежащие водные горизонты. Перспективными для подобных проектов являются территории северного Крыма, Одесской области, государства Средиземноморского бассейна и т. д. Также, стоит акцентировать возможность создания мобильных станций сбора атмосферной воды, что позволит снабжать отдалённые регионы, а также армейские соединения в условиях недостатка водоснабжения.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.Алексеев В. В. Получение пресной воды из влажного воздуха [текст]/ В. В. Алексеев, К. В. Чекарев // Аридные системы, Т. 2, 1996. №2-3.

2.Andrew Delano, Design Analysis of the Einstein Refregeration Cycle. Georgia Institute of Technology, June 1998.

**Этапы развития малоотходных технологий при использовании породы на угольных предприятиях.**

Полищук Т.Д., Кузык И.Н., Артамонов В.Н.

Донецкий национальный технический университет

*В статье рассмотрены этапы развития малоотходных технологий при добыче угля, с учетом использования породы. Выделен наиболее рациональный способ добычи угля с использованием добытой породы.*

Угольная отрасль имеет стратегическое значение и позволяет обеспечить энергетическую безопасность страны. В контексте дальнейшего успешного развития угольной промышленности, основной задачей является создание условий для повышения эффективности и стабилизации работы предприятий.

Добыча угля сопровождается добычей породы в количестве приблизительно 400 кг. породы на одну тонну угля, что является одной из предпосылок к созданию технологий комплексного использования породы при добычи угля.

В соответствии с этим цель работы: рассмотреть, выбрать и обосновать наиболее малоотходный способ добычи угля с рациональным использованием породы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. *Определить теоретические и практические основы комплексного использования запасов угля и породы;*
2. *Провести анализ направлений комплексного использования породы;*
3. *Рассмотреть технологические решения при добыче списанных в потери запасов угля и закладке выработанного пространства.*

Угольная промышленность характеризуется чрезвычайно сложными условиями разработки месторождений. И когда речь идет о больших запасах угля в недрах, которых хватит на сотни лет. Следует иметь в виду, что более 80% этих запасов сосредоточено в пластах мощностью до 1,2 м, весьма газоносных, часто опасных по внезапным выбросам угля и газа, взрывчатости пыли, склонных к самовозгоранию, залегающих преимущественно на больших глубинах.

В связи с вышеизложенным, возникла необходимость в разработке технологических решений, которые являются малоотходными технологиями, предусматривающими использование породы для закладки выработанного пространства.

Ученые ДонНТУ разработали технологические схемы возведения податливых искусственных сооружений, таких как: буто-стойка, буто-органка, буто-костер, которые позволяют взять на себя несущую способность породных массивов, для поддержания выработанного пространства.

Рассмотрим наиболее применимые для условий Донбасса, технологические решения разработки списанных в потери запасов угля с последующей закладкой выработанного пространства.

Первая технологическая схема характеризуется практически полной механизацией ведения работ, участие людей при этом сводится к минимуму (рис.1). На ряду с положительными сторонами, такими как, относительная безопасность людей обслуживающих БША и пневматическую установку «Титан», широкая область применения, есть и существенные отрицательные моменты, большие потери в междукамерных целиках от 15 до 35%, большая вероятность заштыбовки шнеков, малые нагрузки на забой и прочее.

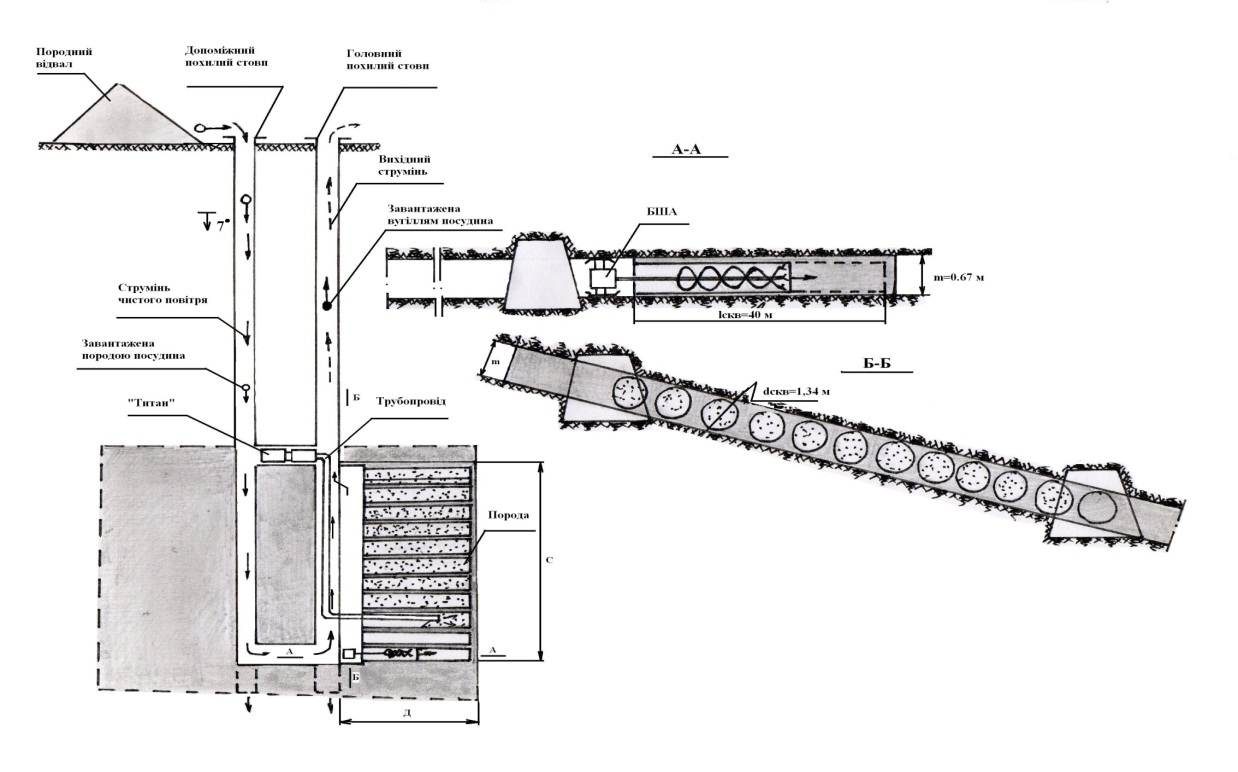


Рис.1 - Технологическая схема отработки списанных

в потери запасов угля бурошнековым способом

и закладкой выработанного пространства

пневматической установкой «Титан»

Вторая, рассмотренная мною, технологическая схема дает возможность снизить потери в отрабатываемом целике до нормативных 5%, за счет технологии добычи угля отбойными молотками, и увеличить количество породы для закладки выработанного пространства. Она также характеризуется вовлечением большего количества работников, тем самым создавая новые рабочие места (рис.2).

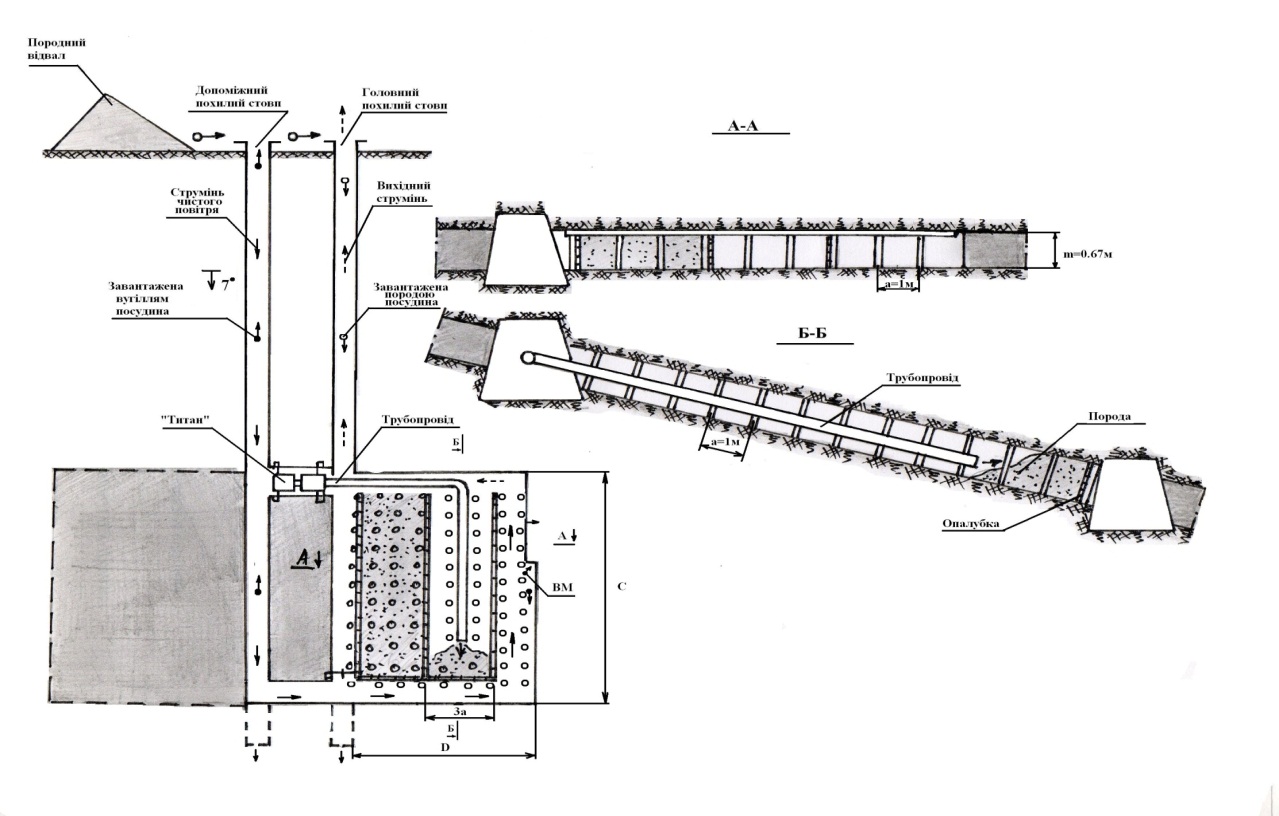


Рис.2 - Технологическая схема отработки списанных

в потери запасов угля отбойными молотками

и закладкой выработанного пространства

пневматической установкой «Титан»

Технологическая схема добычи списанных в потери запасов угля отбойными молотками с закладкой выработанного пространства буто – стойками предусматривает такое ведение работ по добыче полезных ископаемых, при котором проводятся работы по возведению буто-стойок, для обеспечения поддержания кровли в отработанном пространстве (рис.3).

Предложенные технологические решения по применению малоотходных технологий добычи угля и использования породы в условиях ОП «Шахта «Холодная Балка» ГП« Макеевуголь», имеющей на своем балансе породный отвал шахты «Южная», объем которого составляет 3 млн. 589 т. тон породы.

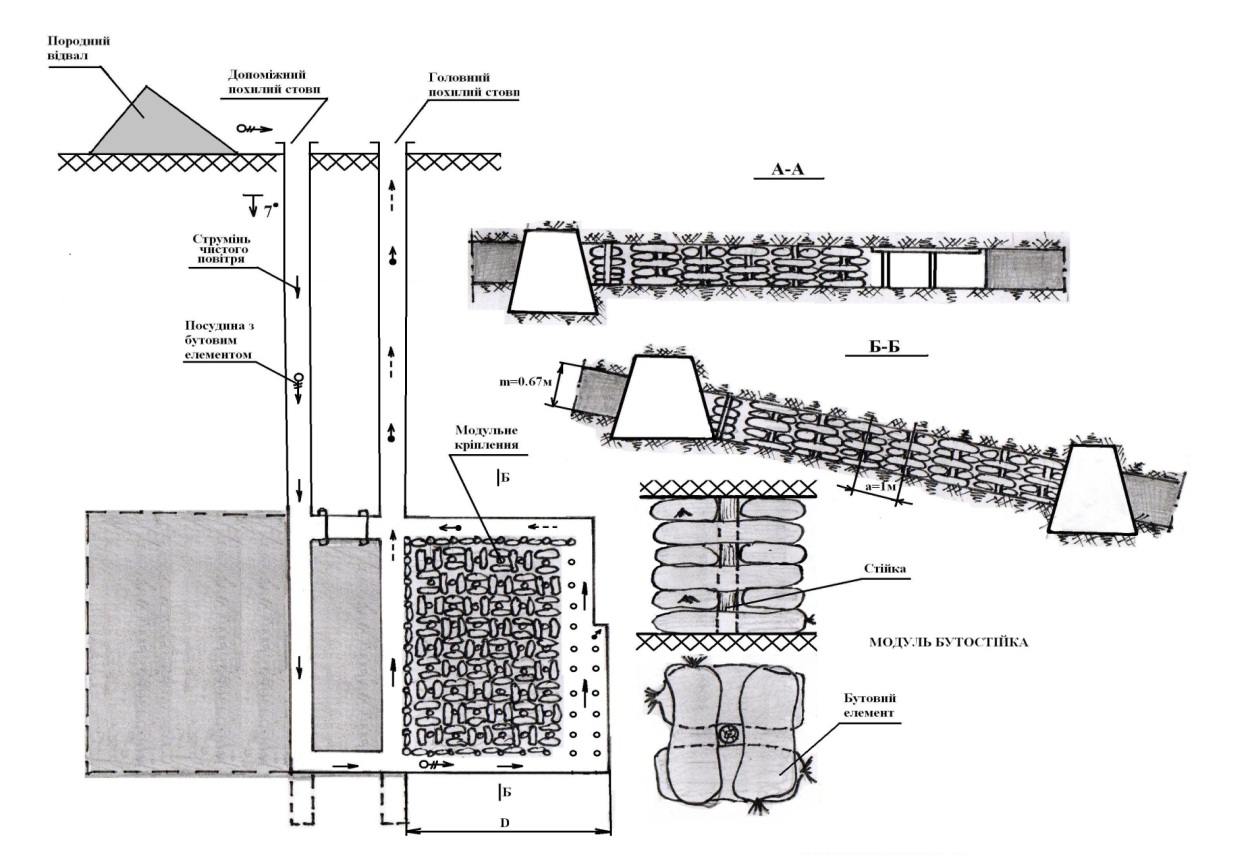


Рис.3 - Технологическая схема отработки списанных

в потери запасов угля отбойными молотками

и закладкой выработанного пространства

бутовыми стояками

Применение третьего технологического решения дает возможность ликвидировать породный отвал за 52 года. Также результатом внедрения станет эколого-экономический эффект в размере 8.1 млн. грн., повышение добычи, за счет отработки запасов, появление дополнительных рабочих мест и как следствие возрождение депрессивных регионов, что является социальным эффектом применения.

Таким образом разработка списанных в потери запасов угля отбойными молотками и закладка выработанного пространства бутостойками, наиболее перспективным способом добычи угля с использованием породы для поддержания выработанного пространства.

**Список литературы:**

1. Братишко А. С., Гавриш Н. Н., Пилюгин В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых. Донецк, ЛИК,1997.
2. Айруни А. А. и др. Природоохранные мероприятия в угледобывающих районах –М.: Б. и., 1985 -65с.
3. Угледобыча и окружающая среда –Круглицкий Н. Н., Ткаченко Н.Г., Кириленко В. М., Вавилин В. П. –К.: Вища шк. 1985. -150с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Попов Е.А., Мажан А.Г.

ГП «ДонПКТИ»

**Топливно-энергетический комплекс**

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) - одна из важнейших структурных составляющих экономики государства, ключевой фактор обеспечения жизнедеятельности государства.

Топливно-энергетический комплекс состоит из предприятий, специализирующихся на добыче, обогащении, переработке и потреблении твердого, жидкого и газообразного топлива, производстве, передаче и использовании электроэнергии и тепла.

В состав предприятий ТЭКа входят угольные шахты, нефтяные и газовые скважины, электростанции, линии электропередач. Они группируются в отрасли, которые выступают основными элементами отраслевой структуры ТЭК. Отрасли комплекса тесно связаны со всеми отраслями хозяйства.

Топливо используется не только в энергетике, но и является сырьем для получения разнообразных ценных продуктов. Например, нефть необходима для развития химической промышленности. Из нее получают, кроме топливных материалов, различные масла и смазочные материалы, пластмассы, моющие вещества, синтетические волокна и ткани, удобрения. Из природного газа производят синтетические спирты и белковые препараты, изымают серу. Уголь является ценным технологическим сырьем в черной металлургии, источником для получения пластмасс, бензина и других продуктов производства.

Особенностью топливно-энергетического баланса стран (ТЭБ - соотношение добычи и потребления топливных и энергетических ресурсов) является высокий удельный вес угля и атомной энергии и незначительная гидроэнергии и нефти.  
 На современном этапе экономического развития главной проблемой ТЭК является обострение неплатежей за топливо и энергию. Также ухудшаются горно-геологические условия добычи топлива. Не хватает средств для воспроизводства основных производственных фондов в отрасли. И как следствие, продолжается спад производства энергоносителей.

Важной задачей дальнейшего развития топливной и энергетической промышленности в условиях становления и развития рыночных отношений является осуществление мер по охране природы и рационального природопользования. Экологическая политика должна решать проблемы окружающей среды. Сейчас на долю ТЭК приходится около 45% выбросов вредных веществ в атмосферу, более 30% сточной воды и столько же твердых отходов от всех загрязнителей.

**Экологические проблемы топливно-энергетического комплекса**

В настоящее время основная доля энергии производится за счет сжига­ния или переработки природного углеводородного сырья — угля, нефти, газа, горючих сланцев, торфа, а также использования энергии рек путем строительства гидроэлектростанций и сооружения водохранилищ. Наибольшему воздействию в результате деятельности энергетической промышленности подвергаются атмосфера и поверхностные воды[1].

Водохранилища, создаваемые в результате сооружения плотин электро­станций, регулируют речной сток, снижают опасность наводнений и разви­тия эрозии почв, улучшают судоходность рек, обеспечивают снабжение во­дой сельскохозяйственных угодий, служат для рекреационных и других целей. При создании крупных водохранилищ происхо­дит затопление плодородных земель и поселений. Гидросооружения влияют на уровень грунтовых вод, вызывают нередко засоление или заболачивание почв и снижение их продуктивности. Затопление водохранилищами назем­ной растительности зачастую сопровождается ее разложением, развитием новых видов водной флоры и фауны, приводит к эвтрофикации водоемов.

В ТЭК основными источниками загрязнения являются тепловые электростанции, производство энергии на которых сопровождается в первую очередь загрязнением атмосферного воздуха.

Энергетика — наиболее крупная отрасль по объему выбросов в атмосферу. Характерными выбросами энергетического комплекса являются серни­стый газ, оксид углерода, оксиды азота, сажа, а также наиболее токсичные ингредиенты — оксид ванадия (V) и бенз(а)пирен. Основными источниками образования летучих выбросов в энергетике являются установки обогащения и брикетирования угля, энергетические и тепло­фикационные котельные установки. Ежегодно объем выбросов вредных ве­ществ в атмосферный воздух энергетическими предприятиями составляет около 6,0 млн. т, основной объем этих выбросов за­нимают: 31% пыли, 42% диоксида серы, 23,5% оксида азота.

Энергетика является отраслью промышленности, потребляющей огром­ное количество свежей воды, 99% которой используется на производство электрической и тепловой энергии. Большая часть воды расходуется на охлаждение различных агрегатов, в связи с чем, тепловые электростанции являются источниками теплового за­грязнения. Другим крупным потребителем воды, загрязняющим водоемы и подземные воды, является система гидрозолоудаления ТЭЦ, использующая твердое топливо — угли, сланцы, торф.Со сточными водами в водные объекты сбрасываются загрязняющие вещества, из которых для энергетики преобладающими являются взвешенные вещества, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, соли тяжелых металлов, специфические ве­щества (сероводород, капролактам, формальдегид).

Особое внимание на природную среду оказывают предприятия атомной энергетики. Источником потенциальной опасности является весь процесс ядерного топливного цикла — от добычи делящегося материала до перера­ботки облученного топлива.

**Пути решения экологических проблем ТЭК**

Одним из путей решения экологических проблем является утилизация отходов топливно-энергетического комплекса[3]. В этой области отходы образуются при добыче, обогащении и сжигании угля.

*Виды отходов*

* Отходы добычи

Отходы добычи в зависимости от разработки называют распашными или шахтными и они составляют значительные объемы, а потому и отвалы занимают большие площади земель, подвергаются водной и ветровой коррозии, загрязняя прилегающую территорию. Значительная потеря приносит среде возгорания терриконов, поэтому вокруг отвалов устраивают защитные зоны, что приводит к увеличению площади отчужденных земель.

Твердые отходы угледобычи используют как низкосортное топливо. В мировой практике отходы угледобычи используют для закладки выработанных шахтных пространств;

* Отходы углеобогащения

Отходы углеобогащения образуются при обогащении угля для коксования, энергетических и других целей и представляют собой смесь осадочных пород, частиц угля и угольно-минеральных сростков.

Отходы углеобогащения используют как энергетическое сырье путем сжигания или газификации, направляют на переобогащение, получают серу, строительные материалы, при устройстве насыпей, закладке подземных выработок, рекультивации земель[2];

* Золошлаковые отходы

Золошлаковые отходы образуются при сжигании твердого топлива в топках тепловых электростанций при температуре 1200 - 1700 С.

Одним из наиболее перспективных направлений утилизации золошлаковых отходов является производство из них пористых заполнителей для легких бетонов.

В настоящее время золошлаковые отходы широко используются в дорожном строительстве, где их применяют как засыпку при устройстве основания для асфальтобетонных покрытий. Золу используют и как наполнитель для производства рулонных кровельных материалов;

* Отходы металлургического комплекса

Основную массу отходов этого комплекса представляют вскрышные и породы добычи, вмещающих, руд, отходы их обогащения, металлургические шлаки. Металлургические шлаки образуются при выплавке металлов и представляют собой продукты высокотемпературной взаимодействия руды, пустой породы, флюсов, топлива. Основным потребителем шлаков является цементная промышленность. Эти шлаки также используют для производства шлаковой ваты. С расплавленных металлургических шлаков отливают камни для мостовой дорог, бордюрный камень, жаростойкие плитки, трубы и другие изделия;

* Отходы добычи железной руды

Отходы добычи железной руды представляют собой породы, попутно добываемых что, наряду с разработкой железной руды, извлекают и складируют в отвалы.

Основным направлением утилизации отходов является использование их для устройства дамб, плотин, насыпей, оснований дорог, а также для производства строительных материалов (как заполнители в тяжелых и особо тяжелых бетонах);

* Отходы обогащения руды

Отходы обогащения руды, так называемые «хвосты», образующихся при получении железного концентрата методами электромагнитной или магнитной сепарации и занимают огромные площади. При этом подтапливаются прилегающие территории, загрязняются подземные воды.Основным направлением использования «хвостов» является использование их в качестве вторичного сырья для производства строительных материалов. Пески из отходов обогащения могут использоваться в кладочная и штукатурных растворах, при приготовлении бетонов, получении силикатного кирпича;

* Отходы химического производства

Через достаточное разнообразие отходов этого производства рассмотрены отходах производства и потребления пластмасс, а также отходы производства и потребления резины;

* Отходы производства и потребления пластмасс

Отходы производства и потребления пластмасс образуются при приготовлении сырья в виде слитков, глыб, бракованных волокон и при формовании изделий в виде обрезков и брака. Отходы используются для производства того же продукта или в изделии менее ответственного назначения. При утилизации без разделения по типам пластмасс отходы измельчают, отделяют примеси, гранулируют и используют для производства тары, подстилок, сувениров, игрушек. Отходы синтетических материалов легкой и других отраслей промышленности в виде волокон, пряжи, обрезков могут использоваться для очистки промышленных сточных вод [5]. Пластмассовые отходы отличаются повышенной устойчивостью и долговечностью;

* Отходы производства и потребления резины

Отходы производства и потребления резины образуются в процессе производства резинотехнических изделий, товаров народного потребления, в шинной промышленности и в процессе потребления. К ним относятся изношенные покрышки, резиновая обувь, отработанные конвейерные ленты, приводные ремни, прорезиненная ткань. Наиболее ценными компонентами резиновых отходов является каучук и ткани. Отходы производства - не вулканизированные и вулканизированные - отличаются по ценности и сложности переработки. Несмотря на неограниченные возможности переработки отходов производства резины, значительную часть их вывозят на свалки и сжигают. Тогда как полностью изношенные автопокрышки содержат около 75% каучука и других ценных ингредиентов. При пиролизе резиновых отходов при температуре 400 - 450 С получают резиновые масла, используемого в качестве кондиционера при регенерации резиновых отходов и в резиновых смесях. Другим направлением переработки резиновых отходов является размалывания их в крошку.

* Отходы переработки древесины

Отходы древесины образуются на всех стадиях ее заготовки и переработки. Одним из основных способов переработки и утилизации отходов древесины является получение искусственныхной древесины - прочного материала. Представлен далеко не полный перечень направлений утилизации промышленных отходов свидетельствует о широких возможностях их использования в народном хозяйстве [4].

Однако, несмотря на многообразие существующих методов, и технологий утилизации отходов, наиболее распространенным по-прежнему остается метод складирования на специальных полигонах. Причина такого положения заключается в существующем дефиците бюджетных средств, что не позволяет решить проблему утилизации отходов производства и потребления.

**Вклад ГП «ДонПКТИ» в решение экологических проблем ТЭК**

В Донецком проектно-конструкторском и технологическом институте (ГП «ДонПКТИ**»)** создансектор по утилизациитехногенных отходов в горно-промышленном и металлургических комплексах и другие.

В настоящее время сектором проводится научно-исследовательская работа по разработке технологии утилизации аккумуляторного лома и опытного образца полупромышленной печи. Целью этой работы является: металлургическая переработка окисно-сульфатного шлама отработанных аккумуляторов с получением металлического свинца для производства аккумуляторных решеток, свинцового сурика для лакокрасочной промышленности, окиси свинца для производства хрусталя, а также электролита для производства гипса и его использование в изготовлении гипсокартона;

Планом предусматривается получение первых результатов исследовательской работы в третьем квартале 2016 года.

**Список литературы**

1. Экологические проблемы топливно - энергетического комплекса. Сборник материалов конференции. 18–19 мая 2010;

2. Зайцев А.И. Решение проблем использования вторичных ресурсов и энергосбережения. Проектирование и строительство опытно-экспериментальных производств по сортировки и переработке твердых бытовых отходов /Сб.: Утилизация и переработка ресурсно-ценных бытовых и промышленных отходов. Материалы «Круглого стола». - Харьков, 2001.

3. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления: Справочное издание /Под ред. док. техн. наук, проф. Б.Б. Бобович. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000.

4. Рудюк Н.В., Бабий В.П., Маркина Л.Н. Новая технология утилизации опасных органического отходов /Сборник материалов конференции "Новые технологии и оборудование по переработке промышленных отходов и их медико-экологическое обеспечение". -Киев: Общество «Знания Украины», 2001.

5. Дьякова А.Н., Михалюк Н.С. Проблемы утилизации отходов производства и потребления в промышленно развитой районе /3-й Международный конгресс по управлению отходами ВэйстТэк-2003. Материалы конгресса. - Москва, 3-6 июня 2003.

**О НЕОБХОДИМОСТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Попченко Д.С., Артамонов В.Н.  
Донецкий национальный технический университет

*Проанализированы экологические последствия кризисной ситуации для промышленного региона. Рассмотрены возможные пути их преодоления и обоснована необходимость таких решений.*

*Ключевые слова: эко последствия, закрытие шахт, кризисная ситуация, комплексное природопользование, экобезопасность.*

Актуальность проблемы

Донбасс, в силу условий образования и развития региона в наиболее экологически опасных отраслях - зона повышенной техногенной нагрузки. Военные действия в регионе обострили экологические проблемы и, при отсутствии оперативного вмешательства, выведут их на качественно новый уровень – уровень катастрофы, представляющий собой необратимое изменение природных комплексов, связанное с массовой гибелью живых организмов.  
 Стоить отметить, что Донбасс - вне зависимости от государственного и политического устройства - часть глобальной экосистемы и перемещение воздушных и водных масс, которые содержат загрязняющие вещества, не остановишь блокпостом. Поэтому решение экологических проблем региона вопрос как локального, так и глобального характера, небезосновательно требующий международного сотрудничества и, в том числе, финансовой поддержки.

Цели работы: обоснование экологических решений по формированию условий устойчивого развития региона на основе анализа кризисной ситуации.

Задачи исследования: проанализировать экологическую ситуацию, сложившуюся на текущий момент; рассмотреть варианты решений по преодолению критической ситуации; обосновать выбранное решение.

Донецкая область является регионом с критическим состоянием окружающей природной среды: высокая концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры, в сочетании с высокой плотностью населения, создали чрезвычайно высокую техногенную и антропогенную нагрузку на биосферу – наивысшую в Европе.  Боевые действия на территории региона можно сравнить разве что с игрой в «русскую рулетку».

Экологические последствия конфликта на Донбассе:

- последствия военных действий (таблица 1);

- последствия остановки градообразующих предприятий и шахт.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Действия вооруженных сил** | **Экологические последствия** | |
| **прямые** | **косвенные** |
| 1. Передвижение воору­жен­ных сил в связи с воен­ными действиями | Раз­рушение почвенно-рас­тит. покрова, уничтожение трав, мел­кого кустарника и т.д. | Возникновение очагов дефля­ции, водо- и солена­коп­ление, локаль­ное загрязнение почв и поверх. вод. |
| 2. Военно-инженерные работы по строи­тельству оборони­тельных и других объек­тов, разме­щение во­ен­­ной техники | Изменение рельефа, обра­зо­вание искусственных вые­мок и отвалов, перемещение поч­во­грунтов, влияние на почву, под­стилающие поро­ды, уни­ч­­­то­жение растит. покрова | Ветровая и водная эрозия, смена водно-воздушного ре­жи­ма почв, нарушение естес­твенного поч­вен­ного процес­са, рост погребен­ных почв |
| 3. Временная и стацио­нарная дислокация воору­жен­ных сил | Нарушение почвенно-расти­тельного покрова, изрежи­ва­ние растительности, вы­руб­ка лесов, загрязнение поч­­во­гру­нтов и  вод | Площадное, поверхностное и приповерхностное изменение условий развития почв и растительного покрова |
| 4. Военные действия: а) по уничтожению про­тивника, его военной тех­ники, обронительных объ­ектов, складов и т.д.; б) по уничтожению или разрушению хозяй­ствен­ных объектов, инфра­струк­туры, природных объектов | Разрушение почвенно-рас­тит. пок­рова, гибель фауны, потеря биоразнообразия, сок­ращение чис­ла микро­орга­низмов, дефор­мация и уве­личение пло­т­ности грун­тов, из­менение свойств почво­гру­н­­тов и горных пород, унич­тожение лесов, загряз­нение воздуха и  вод | Аккумуляция тяжелых ме­тал­лов, выщелачивание почв и их истощение, увеличение мут­нос­ти воды, засоление, забо­лачивание, рост оползней, раз­витие овражной сети, изме­не­ния различных свойств почв, импульверизация почв соля­ми, выносимыми ветром, опусты­нивание |

Таблица 1 -  Характер экологических последствий военных действий [1]

До войны в Донецкой области работало 37 шахт, сейчас добывают уголь с разной нагрузкой только 18, остальные пострадали во время боевых действий.

Среди природно-техногенных процессов, вызванных массовым закрытием шахт, можно выделить 4 основных:

- поступление минерализованных шахтных вод в подземные и поверхностные водные объекты и их загрязнение, ускорение миграции техногенных загрязнений в геологическую среду и биологические объекты;

- подтопление и заболачивание земельных угодий и территорий промышленно-гражданской застройки;

- подвижки и оползни массивов горных пород и проседание дневной поверхности;

- практически неконтролируемое расширение путей миграции взрывоопасных газов [2].

Оценить весь масштаб трагедии можно будет спустя полгода после окончания боевых действий, а также нескольких лет разминирования территорий. Таким образом, военные действия в регионе, а также инфраструктурно-экономическая блокада – это в том числе и экологическое преступление.

Выходом из сложившейся ситуации в условиях тотальной нехватки материальных ресурсов является единство и сбалансированность экологических, экономических и социальных интересов. Восстановление и устойчивое развитие региона должно обеспечиваться комплексным и рациональным природопользованием и ресурсосбережением (рис.1 и 2)

Комплексное природопользование и ресурсосбережение в регионе

Управление и обращение с твердыми промышленными и бытовыми отходами

Очистка и использование шахтных вод

Извлечение и использование шахтного метана

Технология использования геотермальной энергии и газификации угля

Разработка и использование списанных в потери запасов угольных пластов

Рис. 1 - Направление реализации комплексного природопользования [3]

Нормализация обстановки в регионе требует постоянной работы системы экологического мониторинга, осуществления контроля деятельности предприятий со стороны экологической инспекции, разработки и реализации природоохранных программ.

Инвестиции, кредиты

Правовое обеспечение

Система управления

Технико-технологическое оснащение

Квалифицированные кадры

Экономия затрат на природные ресурсы

Дополнительный доход от попутно добываемых ресурсов

Повторное использование отходов в качестве сырья

Комплексный рациональный подход к природопользованию, охране окружающей природной среды

**Потребность**

**Результат**

Рис.2 – Модель реализации механизма комплексного природопользования

**Выводы:** Развязывание военного конфликта на территории техногенно перегруженного региона вызвало обострение экологических проблем, требующих незамедлительного принятия мер по созданию эффективной модели комплексного природопользования. В сложившейся ситуации как никогда актуально международное сотрудничество и применение международного опыта по восстановлению окружающей среды на постконфликтных территориях. Также требуются значительные финансовые, технические и организационные ресурсы, но это предоставит возможность осуществить давно назревшую радикальную модернизацию инфраструктуры и устаревших промышленных производств нашего уникального степного края.

**Список литературы:**

1. География неустойчивого развития: военные конфликты и их экологические последствия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://konescveta.ucoz.ru/publ/7-1-0-12>
2. Магда Я. Быть или не быть? Эколого-геологические последствия массового закрытия шахт Донбасса // Энергетическая политика Украины. – 2005. - №2.

Шафаростова М.Н., Артамонов В.Н., Матлак Е.С. Комплексное природопользование и ресурсосбережение – основа устойчивого развития Донецкого региона. Материалы Международной научно-практическая конференции «Экологическая ситуация в Донбассе: проблемы безопасности и восстановления поврежденных территорий для их экономического возрождения»

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА «ДОНЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА»**

Слонева В.И., Завьялова Е.Л.

Донецкий национальный технический университет

Черная металлургия – один из крупнейших потребителей воды. Её водопотребление составляет 15-20% общего потребления воды промышленными предприятиями страны. Современное металлургическое предприятие на производство 1 т стального проката расходует 180-200 м3 воды. Суточный оборот воды на отдельных предприятиях достигает 3 млн. м3 и более. Из этого количества около 48% приходится на охлаждение оборудования, 26% - на очистку газов, 12% - обработку и отделку металла, 11% - гидравлическую транспортировку и 3% - на прочие нужды. Безвозвратные потери, связанные с испарением и каплеуносом в системах оборотного водоснабжения, с приготовлением химически очищенной воды, с потерями в технологических процессах, составляют 6-8%. Остальная вода в виде стоков возвращается в водоемы. Около 60-70% сточных вод относятся к «условно-чистым» стокам, т.е. имеющим только повышенную температуру. Остальные сточные воды (30-40%) загрязнены различными примесями и вредными соединениями .[1]

В сталеплавильном производстве сточные воды образуются в процессе очистки газов мартеновских печей, конвертеров, электросталеплавильных печей; при охлаждении и гидроочистке изложниц, установок непрерывной разливки стали и обмывке котлов- утилизаторов

В сточных водах, поступающих из системы газоочистки мартеновских печей, содержится до 80% частиц пыли размером от 0,1 до 0,07 мм и до 20% размером частиц 0,07- 0,01 мм. Расход воды на газоочистку составляет 0,3-0,8 л/м3 газа, что соответствует расходу воды 1,6-4,2 м3/т выплавляемой стали. Средняя концентрация взвешенных твердых частиц в сточной воде составляет 3 г/л, максимальная – до 17 г/л, на 93% они состоят из оксидов железа. Для очистки сточных вод применяется механический метод: отстаивание (осветление) в радиальных отстойниках. Время осаждения взвешенных частиц из сточной воды при её отстаивании зависит от периода работы печи. Периоды завалки, подогрева и заливки чугуна характеризуются медленным осаждением частиц. В периоды плавки, добавки чугуна и доводки, когда из печи уносится наибольшее количество пыли, осаждение частиц в сточной воде идет интенсивно. Для интенсификации осветления сточных вод в отстойниках применяют реагентную и магнитную коагуляцию. Применение в качестве коагулянта полиакриламида из расчета 1 мг на 1 л или магнитного поля приводит к увеличению удельной гидравлической нагрузки на радиальный отстойник до 1,5 м3 /(ч·м2 ) и более.

Состав и загрязнение сточных вод зависит от схемы отвода и очистки отходящих газов и технологического процесса. В сточной воде содержится взвешенных частиц до 7000 мг/л. Размеры частиц в сточных водах: 0,1-0,04 мм 30% (от общего количества взвешенных частиц), 0,05-0,01 мм до 70%.

Для очистки сточных вод конвертерного производства также используются в основном радиальные отстойники. Для интенсификации их работы применяется реагентный метод обработки сточных вод. Применение в качестве коагулянта полиакриламида позволяет повысить гидравлическую нагрузку на 1 м2 отстойника до 1,4 м3/ч. После отстаивания вода возвращается в систему оборотного водоснабжения. При оборотном водоснабжении для осветления сточных вод применяются также гидроциклоны. Удельная нагрузка на него достигает 6-7 м3 /(ч·м2).

Применение в качестве коагулянта полиакриламида в количестве 1 мг/л повышает гидравлическую нагрузку до 12-15 м3 /(ч·м2). Интенсификация процесса осветления сточных вод конвертерных цехов достигается путем применения магнитной коагуляции. В конвертерном цехе существуют три отдельные замкнутые схемы оборотного водоснабжения: для газоочистных установок конвертеров; для зон вторичного охлаждения машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ); для потребителей чистой воды конвертерного отделения и МНЛЗ. Окалина из отстойников обезвоживается в магнитных сепараторах, после чего используется на аглофабрике.

Сточные воды газоочистки электросталеплавильных цехов загрязняются мельчайшими ферромагнитными взвесями, включающими оксиды железа, алюминия, марганца, магния, никеля, кремния, кальция, хрома и др. Следует отметить, что пыль, выносимая из печи, склонна к слипанию, плохо смачивается водой, а примерно 70% частиц, содержащихся в сточных водах, характеризуется крупностью < 10 мкм; взвесь сточных вод электросталеплавильных цехов очень трудно осаждается.

Осветление сточных вед электросталеплавильных цехов осуществляется в горизонтальных и радиальных отстойниках. Гидравлическая нагрузка на 1 м2 поверхности отстойника составляет 0,5-0,6 м3/ч. Применение магнитной коагуляции способствует увеличению удельной нагрузки до 1,2 м3 /(ч·м2). Для улучшения осветления коагуляция сточных вод производится с помощью полиакриламида. Доочистка стоков осуществляется на напорных песчаных фильтрах.

Сточные воды от установок охлаждения и гидравлической чистки изложниц, загрязненные шлаком, окалиной, известью, осветляются в отстойниках методом отстаивания.

Для очистки сточных вод сталеплавильного производства достаточно эффективным оборудованием является магнитодисковый аппарат, так как выносимые из сталеплавильных агрегатов и загрязняющие сточные воды взвеси являются производными металлов, относящихся к группе ферромагнетиков. Поэтому присутствие в процессах осветления сточных вод магнитного поля значительно влияет на очистку этих вод. Магнитодисковый аппарат (рисунок 50) состоит из десяти дисков, нижняя часть которых размещена между магнитными.

Специальная конструкция дисков обеспечивает направленное осаждение взвешенных ферромагнитных веществ на поверхности дисков. Над поверхностью воды под действием магнитных сил происходит значительное обезвоживание шлама (до 60%). За время движения дисков над поверхностью воды (в течение 45 с) осуществляется сушка шлама горячими газами, затем он снимается ножами и попадает в бункер в виде гранул, которые далее используются в агломерационном производстве.

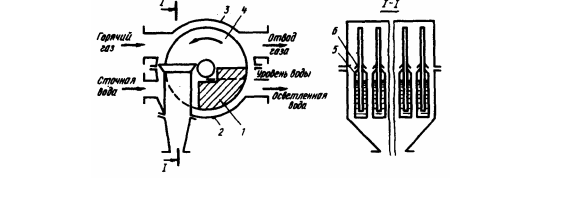


Рис.1 – Магнитодисковый аппарат: 1 – магниты; 2 – ванна; 3 – крышки; 4 – диски; 5 – бункер; 6 – съемные ножи.

При осветлении сточных вод сталеплавильного производства чаще всего применяются отстойники-сгустители для первичного осушения шлама, откачиваемого из отстойников; фильтр-прессы для обезвоживания шлама и сушильные барабаны для его сушки. После осветления сточные воды используются в системах оборотного водоснабжения.[2]

**Список литературы:**

1. http://nf.misis.ru/download/mt/ekology\_metallurg\_proizvodstva.pdf

2. <http://doc.geum.ru/work/203636/6-ref.html>