Необходимо систематически проводить анализ зависимости «цена - параметры» для различных видов высокотехнологичной отечественной продукции, что позволит объективно оценивать соответствующие ей текущие цены и качество.

В отношении экологических критериев авторы настоящего исследования придерживаются следующей точки зрения. В любом производстве, нарушающем экологический баланс конкретного региона, территории, района, мегаполиса и др., существует т.н. «экологическая цена» выбросов на единицу их массы. Следует именно этот показатель шире внедрять в экологический менеджмент и аудит отечественного производства, а последнее вообще строить и оценивать в т.ч. с точки зрения этого параметра. Чем меньше такой показатель, тем менее экологически безопасно конкретное отечественное производство.

На практике надо своевременно заметить появление пологой экспоненциальной ветки на вышеуказанных графиках, при которой дальнейшие капитальные вложения в повышение качества отечественной продукции теряют экономический смысл и прекратить процесс доводки отечественных машин для измельчения, смешивания и уплотнения материалов или перейти в другой технологический уклад производства (т.н. радикальная технологическая инновация).

ВЫВОДЫ

1. Получен новый критерий оценки эколого-экономической эффективности и конкурентоспособности отечественных машин для измельчения, смешивания и уплотнения (строительных) материалов, который основывается на используемом в информационной экономике показателе информационной плотности изделия.

2. Анализ динамики ключевых показателей конкретного изделия от указанного параметра позволяет определить возможности существующего технологического уклада производства и вовремя указать на необходимость радикального инновационного прорыва в этой сфере.

3. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем совершенствовании инновационных технологий отечественного производства машин для измельчения, смешивания и уплотнения (строительных) материалов с целью повышения эффективности производства в целом и конкурентоспособности производимой продукции на мировых рынках.

Список литературы: 1. Economist. – 2000. – 19 November. **2.** *Маршалл А.* Принципы экономической науки. – М.: Прогресс, 1993. – 250с. **3.** *Глазьев С.Ю.* Экономическая теория технического развития. – М.: Наука, 1990. – 456с. **4.** *Лукашевич И.* Развитие идей Н.Д. Кондратьева в теориях длинных волн нововведений // Вопросы экономики. – 1992. - №3. **5.** *Ласточкин Ю.В., Ицкович И.И.* Оценка рентабельности НИОКР и конкурентоспособности машин // Экономика и математические методы. – 2002. – Т. 38, №1. – С. 132-138.

Поступила в редколлегию 03.04.06

УДК 556.31:622.5:574::539.1.04

И.В.УДАЛОВ, научн. сотр., УкрНИИЭП

АКТИВИЗАЦИЯ МИГРАЦИИ ГАЗОВ ПРИ ЗАКРЫТИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ (НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ ПРОЛЕТАРСКАЯ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

У статті розглядаються шляхи рішення екологічних задач, пов'язаних з техногенним забрудненням довкілля у зв'язку з закриттям вугільних шахт Луганської області. Виконан аналіз, який достатньо повно враховує динаміку змін у довкіллі регіону, що склалася на теперишній час.

The ways of ecological tasks decision, which are connected with technological waste of environment due to shut down of coil mining's of Lugansk district, are described in presented paper. Performed analysis in fruitful level accounts change of dynamics in environment conditions in the region, which is exists in the present.

1. Постановка проблемы. Экологические проблемы, возникающие при ликвидации угледобывающих предприятий Донбасса становятся все более острыми и выходят на первый план по своей значимости, оставляя позади даже социальные проблемы данного региона.

Донбасс- один из наиболее старых и крупных горнопромышленных регионов в мире. История его развития насчитывает более 200 лет, по мере увеличения глубины проведения горных работ произошло снижение уровня подземных вод под влиянием шахтного водоотлива, что привело к стойкому нарушению равновесия геологической среды в системе "минеральный скелет горных пород – подземные воды". Одним из негативных аспектов сопровождающих затопление шахт является активизация миграции газов.

2. Анализ публикаций и определение не решенных проблем. За многолетний период разработки угольных месторождений накоплена значительная информация об условиях обводнения горных выработок и закономерностях формирования водопритоков в процессе эксплуатации шахт. При подготовке к массовому закрытию угольных шахт использовался фактический материал по «мокрой» консервации горных выработок Донбасса так же, как и опыт затопления их во время ВОВ, однако его оказалось крайне недостаточно.

К сожалению, на момент массового закрытия угольных шахт Донбасса в 1996-98 годах мы не имели методики по изучению процессов затопления угольных шахт после ликвидации водоотливных комплексов с учетом:

- заполнения объемов выработанного пространства;
- заполнения объемов искусственной трещиноватости шахтными газами;
- заполнение открытой пористости пород в осушенной части массива.

Несмотря на регулярное плановое закрытие отработавших угольных шахт, продолжавшееся уже более 100 лет, специальных исследований по изучению процессов их затопления до 90-х годов не проводилось.

Кратковременное затопление шахт Донбасса в период Великой Отечественной Войны также не дало ответа на все проблемы, возникающие при полной ликвидации шахт.

До начала массового закрытия нерентабельных шах в Донбассе представление механизма затопления шахт ограничивалось только расчетами на заполнение горных выработок

3. Целью исследований было выявление влияния закрытия шахт и наличия в районе исследований разломной тектоники на усиление миграции шахтных газов. Большое внимание уделялось также активизации попутной миграции радона.

4. Основной материал исследований. Анализ и статистическая обработка фактических материалов по шахтным водопритокам показали, что основные их объемы приурочены к верхней части разреза, где развита высокая пористость и трещиноватость горных пород (до 7%). В среднем эта зона достигает глубин до 200м. Ниже этих глубин обводненность выработок резко падает. Однако сложное геологическое строение Донбасса, наличие большого количества тектонических нарушений обусловили довольно пеструю изменчивость гидрогеологических параметров водоносных горизонтов. Усугубила обстановку нерациональная технология эксплуатации угольных месторождений. Добыча угля сопровождалась полным обрушением кровли пласта, оказывающим влияние на высоту порядка 50 м, а на некоторых пластах и более.

В результате многолетнего развития угледобычи и влияния техногенеза, геологическая среда претерпела значительные изменения:

- неустойчивость и крупномасштабное изменение экологических параметров на больших территориях;
- преобладание необратимых изменений гидрогеологических, геохимических, инженерно-геологических и др. параметров;
- формирование комплексных техногенно - геологических систем, активно взаимодействующих между собой с развитием как природных, так и техногенных процессов и явлений;
- активизация и развитие опасных экзогенных геологических процессов;
- прогрессирующее ухудшение состояния природной среды в регионах и, прежде всего системы “породный массив - подземные воды”;
- активизация инженерно-сейсмических процессов, в первую очередь, в регионах с подработанными массивами горных пород со снижением прочности последних.[3]

Шахтная добыча угля существенно нарушила естественную гидродинамическую обстановку Стахановского региона. Основными факторами, обусловившими изменение естественного гидродинамического режима региона явились:

- объединение, в результате проходки многочисленных квершлагов и сбоек, в единую систему всех водоносных песчаников, разобщенных в естественных условиях пластами слабопроницаемых пород;

- повышение проницаемости массивов пород в направлении простирания в результате проходки штреков;
- улучшение условий (повышение интенсивности) поступления подземных вод коры выветривания в систему горных выработок в результате образования за счет обрушения кровли угольных пластов зоны техногенной трещиноватости, достигающей земной поверхности.

В исследуемом случае на небольшой территории действовали два предприятия, существенно влиявшие на подземную гидросферу. Добыча угля шахтой “Пролетарская” существенно влияла на качественный состав подземных вод эксплуатируемых Светличанским водозабором. Особенно значительные изменения качественного состава подземных вод на площади Светличанского месторождения вызваны многолетней фильтрацией в питьевой водоносный горизонт высокоминерализованных, хлоридных по составу, шахтных вод шахты «Пролетарская» ГХК «Стахановуголь». Достигнув депрессионной воронки, они распространились на Правобережной, Бобровской и Левобережной водозаборных площадках, вызвав загрязнение водоносного горизонта на площади до 2-х км^2.[1, 2]

Образование обширной депрессионной воронки привело к ослаблению не только механических свойств массива, как объекта хозяйственного освоения, но и к ослаблению его естественных защитных свойств за счет увеличения техногенной зоны аэрации, нарушения естественного водообмена и режима влажности горных пород. Вместо этажно расположенных водоносных горизонтов, разделенных водоупорами, образовался обезвоженный массив, работающий как единая трещиноватая зона. Указанные трещинные коллекторы стали путями транзита не только атмосферных осадков, но и загрязняющих веществ в горные выработки.

Таким образом, природные условия и возраставшая с каждым годом техногенная нагрузка выявили ряд факторов, обуславливающих формирование качественного состава подземных вод для данного объекта:

- раскрытость гидрогеологической структуры и особенности литолого-петрографического состава водовмещающих пород;
- хорошие фильтрационные свойства водовмещающих пород;
- интенсивный водообмен между водоносными горизонтами;
- атмосферные осадки;
- особенности циркуляции и разгрузки подземных вод, тесная гидравлическая связь с поверхностными водами;
- малая мощность покровных отложений обусловила слабую защищенность водоносного горизонта от воздействия техногенных нагрузок, содействовала проникновению в водоносный горизонт и интенсивной миграции в нем загрязненяющих компонентов;
- благоприятные гидрогеологические условия для повышенной вертикальной фильтрации в результате значительной трещиноватости.

При закрытии шахты основной причиной активизации негативных геологических процессов является замачивание пород. Все факторы, в той или иной степени влияющие на активизацию и развитие геологических процессов, можно условно разделить на природные и техногенные, однако техногенные факторы служат скорее катализатором для природных составляющих массива горных пород. Так- наличие пустот и их размеры, прочностные свойства пород и степень их выветривания, литологические особенности и мощность слоев, а также физико- механические свойства пород, угол падения отдельных слоев- все это несомненно влияет на поведение пород при увлажнении. Осложняет описанные выше особенности пород наличие разрывной и пликативной тектоники, естественная трещиноватость пород, их фильтрационные свойства. К техногенным факторам, влияющим на изменение прочности пород можно отнести изменение гидрогеологических условий: при функционировании шахты это осушение пород, а при затоплении соответственно увлажнение, подработка зданий и сооружений при отработке пластов, обрушение пластов и соответственно разуплотнение пород, создание зон дополнительной трещиноватости, и зон дробления сопутствующим выработкам шахты. К естественной сейсмоактивности добавлялась в процессе функционирования шахты вибрационное действие машин и механизмов, а также взрывные работы.

Каждая из этих групп представляет собой совокупность факторов одинаковой направленности, техногенные факторы более динамичны и изменчивы, их действие не постоянно. Природные факторы- величины более постоянные для определенного породного массива, отражают его физико-механическое состояние и медленно изменяются, однако процесс закрытия шахт объединил их действие.

К сожалению, в настоящее время степень влияния отдельных факторов невозможно описать количественно. Однако наиболее негативным процессом для закрытой шахты “Пролетарская” является изменение и усугубление миграционных параметров геологической среды. Преобладающее влияние гидрогеологических факторов объясняется тем, что зона повышенной трещиноватости и выветривания разбита техногенными трещинами, вызванными влиянием горных работ. Это создает условия для интенсивной миграции высокоминерализованных вод к поверхности, и смешение их с водами мелового водоносного горизонта, используемого для питьевого водоснабжения, с ухудшением качества последних.

Поступающие в подработанную толщу воды смачивают и размывают имеющиеся в ней трещины, способствуют развитию процесса обрушения пород в выработки, обогащаются железом, марганцем и другими элементами, и радионуклидами. Также эти процессы интенсифицируют газовую миграцию. После прекращения принудительного проветривания метан и углекислый газ начинают накапливаться в выработанных пространствах, создавая там избыточное давление. Кроме того, при обводнении трещиноватых горных пород

увеличивается плоскость контакта этих пород с водой и процессы газовыделения идут быстрее. Это снижает интенсивность миграции газов и усиливает его поток по трещинам в горном массиве.[3]

Вышеперечисленное подтверждает, что закрытие шахты Пролетарская осложнило не только гидрогеологическую ситуацию, но и усугубило процессы газо- геомиграции в районе Светличанского водозабора.

По газовому фактору шахта «Пролетарская» относится к сверхкатегорийной. Горные породы в пределах технической границы разбиты системой мелких и крупных тектонических нарушений: Диагональным и Чехировским надвигами, Диагональным сбросом, сбросом А-Б и др. Чехировский надвиг в плане пересекает территорию пос. Новотошково. При затоплении шахты и подъеме уровня подземных вод возможно выделение метана на поверхность и накопление его в подвалах жилых домов, погребах и хозяйственных коммуникациях. Возможно появление газа и в водозаборных скважинах и производственных помещениях Светличанского водозабора. Для предотвращения подобных процессов целесообразными представляются работы по:

-определению потенциально опасных и угрожаемых зон;

-мероприятия по предотвращению неорганизованного выхода газа на поверхность (бурение дегазационных скважин);

-контроль содержания метана в подвалах жилых помещений;

-контроль содержания метана в эксплуатационных и наблюдательных скважинах, а так же производственных помещениях и резервуарах.

Вызывает опасение наличие в пределах исследуемой территории зон, неблагополучных с точки зрения радиоактивного загрязнения. На территории шахтного поля ш.Пролетарская были проведены работы по оконтуриванию области с повышенным α –β- γ –излучением, с последующей утилизацией в шламоотстойнике. Проведенные институтом УкрНИИЭП исследования на соседней ш.Луганская позволяют говорить о поступление в подземные воды, а затем в атмосферу в достаточно больших количествах природного газа – радона, продукта распада радия 226, которое происходит из углей и углистых сланцев. Радон определялся в родниках, что говорит о наличии его в подземных водах. Опробование приземного слоя воздуха по шахтам Стахановского региона позволили сделать вывод, о возможном накоплении радона в подвалах производственных помещений и жилых зданий, где концентрации, установленные НРБУ- 97 (50-100Бк/м^3) могут быть превышены в несколько раз. Поэтому представляется необходимым организация контроля за содержанием этого радионуклида в местах его возможного скопления.[1,2]

Выводы. В связи со сложившейся обстановкой на Светличанском водозаборе при закрытии шахты Пролетарская необходимо проводить комплексный мониторинг на районном уровне, который будет включать наблюдение за природной и техногенной средой, учитывать перемены и особенности окружающей природной среды техногенно перегруженных регионов горнодобывающей промышленности, развитие геологических и гидрогеологических

природных и техногенных процессов, обусловленных негативным влиянием горных работ (геохимическое загрязнение, смена структуры водного баланса и его геохимических показателей, увеличение сейсмоактивности, развитие гидрогеохимических процессов, миграция и выход метана на поверхность, повышенная радиоактивность).

Задачи мониторинга природной и техногенной среды могут полноценно решаться только на основе научно обоснованной организации стационарных сетевых наблюдений. Наиболее динамичным, уязвимым и тесно взаимосвязанным с контактирующими средами элементом окружающей природной среды, что определяет целый ряд изменений её состояния, является подземная гидросфера. Поэтому контроль за динамикой характеристик подземных вод в условиях вывода шахт из эксплуатации носит многоплановый характер. При этом должны быть учтены особенности степени изменения техногенных факторов в условиях вывода шахт из эксплуатации, что обусловливает концентрацию контроля состояния природной среды на локальных природно-техногенных участках - зонах расположения закрывающихся шахт.

Параллельно с указанными работами по наблюдениям за интенсивностью выхода шахтных газов на земную поверхность необходимо систематически осуществлять и радиационный контроль.

Основанием для этого являются результаты радиоэкологических исследований УкрНИИЭП на территории шахтных полей шахт “Пролетарская”, “Максимовская”, “Луганская” и им.Чеснокова. Кроме того, в результате рекогносцировочного обследования водопунктов Стахановского региона выявлены воды с повышенным содержанием радона, что делает необходимым включение этого вида радиометрических исследований в состав радиоэкологической части комплексного мониторинга окружающей среды региона.

Список литературы: 1. Нормы радиационной безопасности Украины НРБУ-97, Киев-1997г. **2.** *Удалов И.В.* Особенности техногенного загрязнения подземных вод (на примере Светличанского водозабора Луганской области)//Вестн. Харьк. политехн. ин-та. 2005. №27. Хим., хим. технологии и эколог. С.115-121 **3.** *Ермаков В.Н., Улицкий О.А., Спожакин А.И.* Изменение гидродинамического режима шахт при затоплении//Уголь Украины., 1998., №6., с.11-13

Поступила в редколлегию 08.04.06

СОДЕРЖАНИЕ

1. **Ф.Ф. ГЛАДКИЙ**, **Л.В. ГАСЮК**, **О.Ю. БОГОДІСТ-ТИМОФЄЄВА**, **П.О. НЕКРАСОВ**, **В.Ю. ЛОГАЧОВ** 3
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГЛІЦЕРОЛІЗУ АЦИЛГЛІЦЕРИНІВ
2. **О.В. ПОДДАШКІН, Д.Н. ДРОЖИНА, О.В. ГРИНЕНКО** 7
ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОГО РИЗИКУ ЗДОРОВ’Ю НАСЕЛЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТИ ВІД ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
3. **О.В. ТРЕТЬЯК**, **М.Е. БЛАЖЄЄВСКИЙ, В.В. ДЯДЧЕНКО** 10
ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ФОТОМЕР ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ СВЕЧЕНИЙ ШИРОКОГО ДИАПАЗОНА ЯРКОСТЕЙ
4. **Г.Н. ШАБАНОВА, Н.С. ЦАПКО, А.Н. КОРОГОДСКАЯ, З.И. ТКАЧЕВА, Т.Д. РЫЩЕНКО, С.В. САНДУЛ, В.И. ГЛАДКИХ** 16
СИНТЕЗ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА И ЕГО СВОЙСТВА
5. **М.А. ПОДУСТОВ, В.И. ТОШИНСКИЙ** 22
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО ПАВ: ЕГО ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
6. **В.Н. НАЗАРОВ**, **Я.С. МАРЧЕНКО**, **С.В. ТАРАН**, **О.Н. ИГНАТЕНКО** 27
ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ АЦИЛИРОВАНИЯ АМИНОВ ДИФЕНОВЫМ АНГИДРИДОМ
7. **О.А. ЛИТВИНЕНКО**, **В.К. ТИМЧЕНКО** 34
ПРОМИСЛОВІ СПОСОБИ МОДИФІКАЦІЇ ПАЛЬМОВОЇ ОЛІЇ
8. **Н.А. ЛЯПУНОВ**, **Е.Г. ЖЕМЕРОВА**, **Л.А. КОСОБУЦКИЙ**, **И.А. МЕЛЬНИКОВА** 40
ВЛИЯНИЕ ТИПА ОСНОВЫ И СОСТАВА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА АНТИФУНГАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ КЛОТРИМАЗОЛА В МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ
9. **М.Г. ЗИНЧЕНКО, И.В. СЕМЕНЕНКО** 45
БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.
ЧАСТЬ 2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УКРАИНЕ И ЗА РУБЕЖОМ.
10. **Ю.Л. АЛЕКСАНДРОВ**, **М. Д. САХНЕНКО**, **О. В. БУРІК** 55
ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН СПЛАВОМ ЗАЛІЗО-НІКЕЛЬ ІМПУЛЬСНИМ ЕЛЕКТРОЛІЗОМ
11. **Л.В. ТРУБНИКОВА**, **В.М. АРТЕМЕНКО**, **Б.И. БАЙРАЧНЫЙ**, **А.А. МАЙЗЕЛИС** 59
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ БОРФТОРИДНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ МЕДНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
12. **А.П. МЕЛЬНИК**, **Т.В. МАТВЄЄВА**, **В.Ю. ПАПЧЕНКО** 63
РОЗРАХУНОК ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕАКЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ АЦИЛГЛІЦЕРИНІВ З ЕТАНОЛАМІНАМИ
13. **Л.А. ДАНИЛОВА**, **Т.А. БЕРЕЗКА**, **В.А. ДОМАРЕЦКИЙ** 67
ЗАЩИТА ИЗО-α -КИСЛОТ ХМЕЛЯ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ
14. **Д.Н. ДЕЙНЕКА**, **Г.И. ГРИНЬ**, **П.А. КОЗУБ**, **А.А. ЛАВРЕНКО** 73
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩЕЛОЧНО – ЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ПЛАТИНЫ
15. **Л.А. ДАНИЛОВА**, **Е.А. ЛИТВИНЕНКО**, **Т.Е. СЕРГИЕНКО** 77
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ МОДИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ ПОДСОЛНЕЧНОГО ШРОТА
16. **П.А. БИЛЫМ**, **К.А. АФАНАСЕНКО**, **Э.М. ОРИШКО, А.Х. ШАЛАЙ, Д.Э. ОРИШКО** 81
ВЯЗКОУПРУГИЕ СВОЙСТВА АКРИЛОВЫХ КОМПАУНДОВ ПРОТЕЗНО-ОРТОПЕДИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ