

УДК 504.056 : 504.058

Тюленева Татьяна Александровна, доцент, к.э.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)
Tyuleneva Tatyana, assistant professor, PhD in Economics
(KuzSTU, Kemerovo)

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

WAYS OF SOLUTION ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF ELIMINATED COAL MINES

Описаны факторы, оказывающие в разной степени воздействие на окружающую среду. Приведены виды загрязнения окружающей среды, возникшие после ликвидации угольных шахт. Рассмотрены возможные пути решения экологических проблем ликвидации шахты.

The paper describes factors that have different degrees of impact on the environment. Types of environmental pollution that have arisen after the elimination of coal mines. Possible ways of solving environmental problems of mine elimination are considered

Основными факторами отрицательного влияния воздействия на окружающую среду ликвидируемых шахт являются прекращение добычи, в результате чего образуется геологическая структура, отличная от естественного ландшафта, затопление ликвидированных шахт с последующим сильным отрицательным влиянием на подземные и поверхностные воды, загрязнение твердыми и жидкими отходами в виде отвалов, складов угля, отстойников, занимающих большие площади и являющихся источниками загрязнения воды, атмосферы, почвы, которая не может в дальнейшем использоваться и подлежит рекультивации.

Это воздействие включает выбросы угольной пыли, метана, углекислого газа, сероводорода; поступление шахтовых вод высоких минерализации, содержания железа, взвешенных частиц, нефтепродуктов, фенолов, бактерий в природные водоемы; вывод из сельскохозяйственного земледелия и лесного фонда нарушенных земельных участков.

Почти всегда ликвидация шахт производится путем затопления. Прекращение откачивания вод из выработок впоследствии ведет к существенному изменению гидродинамического режима подземных вод, и прежде всего, к восстановлению их уровня до начала добычи угля. Изменяется также химический состав шахтных вод в сторону повышения пока-

зателей минерализации, концентрации железа, микроэлементов, в том числе токсичных. Также загрязняются и повреждаются ближние подземные источники питьевого водоснабжения. Зачастую затопление выработок приводит к оттоку шахтовых вод на поверхность. Наибольшие проблемы доставляет ликвидация группы шахт с тесными гидравлическими взаимосвязями. Их существование обеспечивает высокий уровень загрязнения шахтовых вод, поступающих из нижних горизонтов. Наибольшую опасность для поверхностных вод представляют шахтовые воды минеральные соли, высокая концентрация железа. Большой ущерб наносят и отвалы пород, а также промышленные объекты с более существенными концентрациями загрязняющих веществ.

Опасным последствием процесса затопления шахт является возникновение взрывоопасных концентраций метана в выработках и на поверхности. Газовая безопасность в ликвидационных технических работах может быть обеспечена путем достоверного прогноза движения метана, надежной вентиляции шахт, мониторинга состава воздуха в участках вероятного скопления метана. Для этого должны заранее разрабатываться схема вентиляции шахт по уровню их зрелости. После затопления выработок газ отводится из отработанных участков посредством дегазационных труб, выводимые на поверхность сквозь перекрытия шахт. При появлении опасных концентраций метана предпринимаются срочные ликвидационные мероприятия.

Опасные выходы метана и других вредных газов на поверхность земли при ликвидации шахт обусловлены повышением уровня подземных вод в выработанных участках и их перемещением в более высокие горизонты и последующим проникновением в подвальные помещения. Для предотвращения газообразования в зданиях существенным моментом являются прогнозирование и мониторинг концентраций газа, своевременные мероприятия по дегазации объектов.

Для ликвидации шахты следует учитывать влияние на атмосферу угольных отвалов. Сегодня ликвидированные шахты Кузбасса по-прежнему загрязняют окружающую среду. Так, участки земли вокруг шахт «Красногорская», «Тайбинская», «имени Вахрушева» сегодня – это более 10 квадратных километров площадей, покрытых разрушенными зданиями и сооружениями [1].

В результате совокупного воздействия негативных факторов при ликвидации шахт происходит устойчивое увеличение площадей с затопленными жилищно-коммунальными и промышленными объектами, сельскохозяйственными угодьями, объектами связи, транспортными магистралями. В результате этого возрастает уровень загрязнения поверхностных и подземных вод с образованием гидрогеомеханических напряжений и снижением стойкости массивов. Практически повсюду происходит геохимическое загрязнение промышленных и сельскохозяйственных земель, что

выражается в повышении концентраций тяжелых металлов в почве, снежном покрове, донных отложениях [2]. Происходит повышение уровня загрязнения подземных и поверхностных вод нитратами и твердыми металлами.

Отрицательные последствия затопления шахт носят интегральный характер и влияют не только на экологическую обстановку, но и на социальную сферу. Последнее выражается в ухудшении условий жизни людей, проживающих в зоне ликвидируемых шахт, и обусловлено загрязнением воздуха, воды, снижением защитных функций зеленых насаждений.

Основные факторы отрицательного влияния ликвидации шахт на окружающую среду и технологические мероприятия по их предотвращению представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Основные факторы отрицательного влияния ликвидации шахт на окружающую среду и технологические мероприятия по их предотвращению

Факторы отрицательного влияния	Элементы окружающей среды	Виды отрицательного влияния	Мероприятия по предотвращению
Затопление ликвидируемых выработок	Грунтовые воды Почва Атмосфера	Выход шахтовых вод из затопленных шахт в смежные действующие Загрязнение вод, используемых для питьевого водоснабжения Выход загрязненных шахтовых вод на поверхность Образование впадин, провалов, оползней, деструкция зданий и сооружений Вытеснение шахтных газов из выработок на поверхность их скопление в подвалах и низинах	Создание дамб, поддержание затопления на заданном уровне путем откачки шахтовых вод, создание дренажных систем на действующих шахтах Отвод и очистка шахтовых вод, отвалов, откачка шахтовых вод в нижние горизонты Усиление фундаментов зданий, заполнение впадин Создание дренажных систем Мониторинг выбросов шахтовых газов, газоизоляция и вентиляция подвалов
Прекращение эксплуатации шахт	Природный ландшафт	Разрушение промышленных площадей, магистралей, ЛЭП, зданий	Снос неиспользуемых зданий и сооружений, очистка промышленных площадей
Складирование отходов в отвалах	Почва Атмосфера Вода	Техногенное преобразование ландшафта	Тушение очагов самовозгорания, профилактика пожаров,

		Выброс пыли и газов результате пожара или самовозгорания Формирование загрязненных сточных вод	рекультивация земель Отвод и очистка сточных вод
Деградация почв	Почва	Вывод нарушенных земли из хозяйственного пользования	Рекультивация почв для последующего использования

Устранение негативных последствий ликвидации шахт и вновь образующихся источников экологического риска требуют существенных затрат материальных ресурсов. Для их минимизации необходимо формирование научно обоснованных методов решения, создание эффективной системы экологического мониторинга, оперативная развёртывание природоохран-ных мер в ответ на реальную ситуацию в угледобывающем регионе. Для сохранения рабочих мест необходимо создание на базе шахт отделов по реконструкции. Площади затопленных шахт должны быть освобождены от зданий и сооружений и пригодны для использования в сельскохозяйственных целях. Стволы и скважины должны быть забетонированы с установкой устройств мониторинга воздействия на окружающую среду ликвидируемой шахты.

Последующий рост числа ликвидированных шахт в регионе и площадей с интенсивными процессами техногенных изменений окружающей среды обуславливают необходимость принятия следующих мер [4]:

- предварительная оценка воздействия ликвидации шахты на состояние окружающей среды;
- выявление участков потенциального затопления мест содержания жидких и твердых отходов и загрязнения ландшафтов;
- создание на базе прогнозов изменений территориальных схем управления режимом грунтовых вод;
- разработка региональных систем прогнозирования изменений качественного состава грунтовых вод для обоснования мер их защиты и повышения экологической устойчивости системы питьевого водоснабжения;
- разработка прогнозов изменения окружающей среды, подготовка рекомендаций для принятия решений по предотвращению экологических катастроф;
- совершенствование систем контроля на местном и региональном уровнях, прежде всего уровня и гидрогеохимического режима грунтовых вод, опасных геологических процессов, движения метана;

- создание регионального управления комплексного природопользования и хозяйственного управления территориями, пострадавшими от ликвидации шахт;
- ликвидация техногенных отходов как фактора отрицательного воздействия на окружающую среду, которые могут стать нетрадиционным источником редких полезных компонентов;
- использование научного и производственного потенциала региона для решения проблем ликвидации шахт;
- обеспечение финансирования природоохранных мер по изучению, предотвращению и ликвидации последствий затопления шахт из регионального и местных бюджетов.

Таким образом, экологические результаты затопления шахт должны рассчитываться уже на этапе проектирования и базироваться на данных экологического мониторинга. Во вновь открываемых и готовящихся к эксплуатации шахтах производственные мощности должны размещаться с учетом решения проблемы сохранения природных фитоценозов.

Список литературы

1. Pirieva N. The Extent of Destruction Zones Within Protective Pillars in JSC «Suek-Kuzbass» Underground Mines [Текст] / N. Pirieva, I. Ermakova // E3S Web of Conferences, 2017. Vol. 21.
2. Fuławka K. Monitoring of the stability of underground workings in Polish copper mines conditions [Текст] / K. Fuławka, P. Mertuszka, W. Pytel // E3S Web of Conferences, 2018. Vol. 29.
3. Cehlár M.. Analysis of Suitability for Development of New Mining Field in Northern Part of Kosovo Lignite Basin-Sibovc [Текст] / M. Cehlár, R. Rybár, J. Pinka, L. Haxhiu, M. Beer // Archives of Mining Sciences, 2013. 58 (2), 557-568.
4. Cehlár M. Environmental Insurance for Brownfields Redevelopment Activities and Feasibility Study as an basic part of Complex solution [Текст] / M. Cehlár, Š. Kuzevič // Acta Montanistica Slovaca, 2064 (9).