

*к.геол.н. Лисица В.Е.,
к.геол.-мин.н. Шкурский Е.Ф.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА
МАЛОАМПЛИТУДНЫХ РАЗРЫВОВ ОЧИСТНЫМИ ГОРНЫМИ
ВЫРАБОТКАМИ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ УГЛЯ, ЕГО
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ НЕДР**

Стаття присвячена прогнозуванню важкості переходу малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів очисними гірничими виробками з метою зниження втрат вугілля, що забезпечує його раціональне використання і охорону надр.

Ключові слова: *малоамплітудне тектонічне порушення, важкість переходу розриву, очисна гірнича виробка, втрати вугілля, його раціональне використання, охорона надр.*

Статья посвящена прогнозированию тяжести перехода малоамплитудных тектонических разрывов угольных пластов очистными горными выработками с целью снижения потерь угля, обеспечивающего его рациональное использование и охрану недр.

Ключевые слова: *малоамплитудное тектоническое нарушение, тяжесть перехода разрыва, очистная горная выработка, потери угля, его рациональное использование, охрана недр.*

Одним из основных требований в области охраны недр в соответствии с Кодексом Украины «О недрах» является обеспечение полного и комплексного изучения недр с целью рационального извлечения и использования запасов полезных ископаемых и предотвращения необоснованных их потерь [1].

В настоящее время добыча угля в Донбассе связана со значительными сверхнормативными потерями. Разработка угольных пластов, подверженных интенсивной тектонической нарушенности, сопровождается ростом потерь угля, как в результате исключения из разработки таких участков, так и в результате неполной их выемки. Если крупно- и среднеамплитудные разрывы не имеют значительного влияния на плановость ведения очистных работ, поскольку они достоверно устанавливаются и прослеживаются на стадии геологоразведочных работ, то малоамплитудные разработки (с амплитудой до 10 м) практически не выявляются в процессе разведки. Поэтому нет возможности учесть их при

установлении степени разведанности запасов угля и проектировании горнодобывающих предприятий. Встреча их горными выработками является обычно неожиданной и приводит к значительному снижению производительности и безопасности труда и увеличению потерь угля. Это вызывает необходимость обязательного прогнозирования малоамплитудной разрывной тектонической нарушенности [2].

Потери угля в зонах интенсивного развития малоамплитудных разрывов составили в Донбассе 68% общих потерь [3].

В этой связи прогноз малоамплитудной разрывной тектонической нарушенности шахтных полей геолого-промышленных районов Донбасса является актуальной задачей.

Анализ уровня изученности и прогнозирования малоамплитудной разрывной тектонической нарушенности угольных пластов отечественными геологами показал отсутствие единой научно обоснованной методической базы, комплексности и системности исследований.

Различные методики прогноза малоамплитудных разрывов были разработаны Нагорным Ю.Н., Широковым А.З., Нагорным В.Н., Шкурским Е.Ф., Букринским В.А., Ващенко В.И., Сахневич Н.В., Омельяновичем В.М., Приходченко В.Ф. и многими другими исследователями [2].

Малоамплитудная тектоника в Селезневском геолого-промышленном районе Донбасса рассматривалась в работах Богаченко Н.Н. [4], Сахневич Н.В. [5], Приходченко В.Ф. [2], однако отсутствует комплексный подход к ее изучению и прогнозированию. Практически не прослежено осложняющее влияние малоамплитудных разрывов шахтных полей района на ведение горных работ с целью их последующего прогнозирования.

В этой связи основной задачей статьи является экологическое обоснование снижения потерь угля в недрах при прогнозировании возможности перехода малоамплитудных разрывов очистными горными выработками и недопущении выборочной отработки запасов с оставлением целиков у нарушенных зон.

Известно, что разрывы с амплитудой, не превышающей мощность пласта, снижают темпы проведения горных выработок, повышают зольность и себестоимость угля. Разрывы с амплитудой, которая в 1,5-2 раза превышает мощность пласта, вообще являются непреходимыми для механизированных комплексов [6]. Кроме того, с тектоническими разрывами связаны различные геодинамические явления, такие как горные удары, суфляры, выбросы угля, газа и породы, что существенно снижает безопасность труда, основные технико-экономические показатели очистных горных выработок и нарушает равновесие окружающего массива горных пород.

В Селезневском районе изучались возможности перехода малоамплитудных разрывов очистными выработками шахт «Романовская» («Украина»), «Перевальская», им. Артема, «Зоринская», «Комиссаровская», «Никанор Новая», «Вергелевская», «Ломоватская», им. С.В. Косиора, «Фашевская». Из 486 малоамплитудных разрывов, которые переходились очистными горными выработками шахт, 215 сбросов (44,2%), 149 надвигов (30,7%), 122 взброса (25,1%). По стратиграфическим амплитудам разрывы распределяются следующим образом: до 1м-310 (63,7%), 1-3м – 160 (32,9%), 3-5м – 12 (2,6%), 5-10м – 4 (0,8%). Удельная плотность разрывов n по очистным горным выработкам шахт составила

$$n = \frac{486}{34.8 \text{ км}^2} = 13,97 \frac{\text{шт.}}{\text{км}^2}$$

В Селезневском угленосном районе угольные пласты разрабатываются на южном пологом крыле Селезневской синклинали с модальными элементами залегания: азимут линии падения $342^\circ-3^\circ$ (среднее 350°), угол падения $6^\circ-18^\circ$ (среднее 11°).

Анализ основных направлений разрывов показывает, что азимуты линии падения сбросов варьируют в пределах $66^\circ-78^\circ$ (в среднем 71° с вероятностью 0,82), а взбросов и надвигов – в пределах $134^\circ-150^\circ$ (в среднем 141° с вероятностью 0,84) [7].

Учитывая тот факт, что простирания малоамплитудных разрывов и основных систем трещин непосредственной кровли совпадают, следует считать, что ориентировка забоев лав должна осуществляться таким образом, чтобы угол, образованный линией очистного забоя и простиранием малоамплитудных разрывов и трещин, составлял не менее $15^\circ-20^\circ$, что гарантирует от обрушения пород непосредственной кровли угольного пласта в зоне ее консольного зависания на линии забоя лавы.

Следует отметить, что стратиграфическая амплитуда разрыва не является единственным определяющим элементом переходимости его очистной выработкой.

Нетрудно заметить, что, например, при мощности угольного пласта 1,5м разрыв со стратиграфической амплитудой 1,0м будет переходиться достаточно успешно, а при мощности угольного пласта 0,7м переход непрерывным забоем крайне затруднен, а иногда и невозможен.

Основным показателем переходимости малоамплитудных разрывов очистной выработкой следует считать отношение его стратиграфической амплитуды H к мощности угольного пласта m (H/m). При обработке данных о переходе очистными выработками 486 малоамплитудных разрывов по величине H/m определено, что переход сбросов непрерыв-

ным забоем возможен при $H/m < 0,8$, а надвигов и взбросов – при $H/m < 0,6$. При величинах, превышающих эти значения, обычно имеет место частичная или полная перенарезка лавы. Обычно при отношении $H/m > 0,9$ переход малоамплитудных разрывов практически невозможен [6].

Для прогнозирования возможности перехода малоамплитудных разрывов угленосной толщи очистными горными выработками шахт района нами была построена прогнозная карта изолиний удельной переходимости малоамплитудных разрывных тектонических нарушений угольного пласта l_6 очистными горными выработками шахт “Украина” (“Романовская”), им. Артема, “Никанор”, “Вергелевская”, “Ломоватская”, “Комиссаровская” и “Фашевская” (Рисунок 1). Оценка тяжести перехода разрывов данного пласта осуществлялась с помощью коэффициента удельной переходимости малоамплитудных нарушений очистными выработками шахт, выраженного отношением количества нарушений непереходимых и переходимых с полной или частичной перенарезкой лав (труднопереходимых) к общему количеству разрывов, выявленных очистными выработками каждой из шахт района. Максимальные значения коэффициента зафиксированы на полях шахт “Никанор” (0,24) и “Комиссаровская” (0,33), где стратиграфические амплитуды подавляющего количества малоамплитудных разрывов больше мощности угольного пласта, в котором они выявлены. Существенное влияние на возможность перехода разрывов очистными выработками вышеуказанных шахт оказывает повышенная удельная трещиноватость в границах их полей, как зоны сближения Анненской и Городищенской антиклиналей.

Таким образом, предлагаемые нами прогнозные карты удельной переходимости малоамплитудных разрывов шахтопластов очистными выработками позволяют прогнозировать степень осложняющего влияния нарушений на ведение горных работ (по Омеляновичу В.М. [8]) и повышать уровень их планирования, снижать потери угля на участках шахтных полей, нарушенных малоамплитудными разрывами.

На основе анализа технико-экономических показателей переходимости малоамплитудных разрывов по шахтным полям района разработан классификационный признак для разделения на классы шахтных полей для условий угольного пласта l_6 . По количеству нарушений непереходимых и переходимых с частичной или полной перенарезкой лав (труднопереходимых), выраженному в процентном отношении от их общего количества для каждой из шахт, предлагается шахтные поля разделить на две группы:

I-я группа – с количеством вышеуказанных разрывов до 20% (поля шахт “Вергелевская” – 13%; “Ломоватская” – 18,2%; им. Артема – 14,3%; “Фашевская” – 20%; “Романовская” (“Украина”) – 18,8%);

II-я группа – от 20% до 40% (поля шахт “Никанор” – 23,5% и “Комиссаровская” – 32,5%).



Рисунок 1 – Прогнозная карта изолиний удельной переходимости малоамплитудных разрывов угольного пласта l_6 очистными горными выработками шахт Селезневского геолого-промышленного района



Рисунок 2 – Прогнозная карта переходимости малоамплитудных разрывов угольного пласта l_6 очистными горными выработками шахтных полей I и II групп

Для более наглядного представления о распределении шахтных полей этих двух групп в границах района и их соотношении была построена прогнозная карта переходимости малоамплитудных разрывов угольного пласта l_6 очистными горными выработками шахтных полей I и II групп (Рисунок 2). На ней по интенсивности тона выделены участки шахтных полей I и II групп по переходимости выявленных на их площади нарушений.

Прогноз возможности перехода малоамплитудных тектонических разрывов горными выработками с одной стороны способствует повышению точности оценки кондиционных запасов угля, а с другой – снижению необоснованных его потерь, недопущению выборочной отработки угольных пластов и оставления целиков у нарушенных зон неотработанными. В этой связи при наличии достоверного прогноза переходимости малоамплитудных нарушений эти потери угля следует учитывать как потери от неправильного ведения горных работ, а не как потери из-за сложных геологических и гидрогеологических условий и не допускать их списания с баланса шахты.

Наиболее полная и экономически целесообразная выемка балансовых запасов угля является одним из неперемных условий рационального использования запасов угля и охраны недр.

Очевидно, что необходимость компенсации ущерба от потерь полезных ископаемых путем ввода в эксплуатацию других месторождений ведет к затратам на строительство новых предприятий с отторжением земель из общегосударственного земельного фонда, дополнительному загрязнению окружающей среды, нарушению равновесного состояния земной поверхности и массива горных пород над отработываемыми месторождениями [9]. Снижение потерь полезных ископаемых на действующих горных предприятиях – важнейшее средство улучшения и сохранения окружающей среды для настоящих и будущих поколений.

Библиографический список

1. *Кодекс України про надра: Чинне законодавство зі змінами та допов. станом на 15 трав. 2008 р.: (відповідає офіц. текстів).* – К.: Вид. Паливода А.В. – 168 с.

2. *Приходченко В.Ф. Малоамплітудна розривна порушеність вугленосної формації Донбасу (навчальний посібник з дисципліни «Методи прогнозу гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин» для студентів спеціальності 7.070701 «Геологія»).* – Дніпропетровськ: Національна гірнича академія України, 2001. – 204 с.

3. *Беседин В.Ф., Висяцев В.А. Оценка потерь угля в недрах.* – «Техника», 1975. – 164 с.

4. Богаченко Н.Н. О характере распределения амплитуд разрывных тектонических нарушений (на примере Селезневской синклинали) / Геология и разведка угольных месторождений (труды ДонбассНИЛ). – Ростов-на-Дону, 1972. – С. 29-38.

5. Сахневич Н.В. Малоамплитудная нарушенность угольных пластов в различных структурно-тектонических зонах Донецкого бассейна (Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук: 04.00.16. – Днепропетровск, 1988 – 16 с.

6. Шкурский Е.Ф. Прогноз малоамплитудной тектонической нарушенности глубоких горизонтов шахтных полей Алмазно-Марьевского угленосного района (Донбасс): Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. – Днепропетровск, 1976. – 23 с.

7. Лисица В.Е. Особенности тектоники и прогноз малоамплитудной нарушенности шахтных полей Селезневского геолого-промышленного района Донбасса: Автореф. дисс. канд. геол. наук. – Днепропетровск, 2005. – 18 с.

8. Омелянович В.М. Шахтная геология угольных месторождений. – М.: Недра, 1966. – 220 с.

9. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М., Проскуряков Н.М. Экология горного производства: Учебник для вузов. – М.: Недра. – 320с.

Рекомендовано к печати д.т.н., проф. Клишиным Н.К.