

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЧНЫХ ПОРОД ПОЧВЫ НА ШАХТЕ ИМ. Е. Т. АБАКУМОВА ГП «ДОНЕЦКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»

Асп. Касьяненко А.Л., к.т.н., доц. Соловьев Г.И., студ. Мороз Ю.М., ДонНТУ, г. Донецк, Украина

Общеизвестно, что пучение пород почвы горных выработок, является одной из негативных форм проявления горного давления и с увеличением глубины разработки характер проявления этого явления в выемочных выработках изменяется не только количественно, но и качественно. С увеличением глубины разработки наблюдается интенсификация выдавливания прочных пород почвы, чего не было на малых и средних глубинах. К прочным породам почвы относятся песчаные сланцы, песчаники и известняки с пределом прочности на одноосное сжатие 50-60 МПа и более.

Значительное разнообразие физико-механических свойств горных пород обусловлено целым рядом таких геологических факторов как литологический состав, структура и текстура пород, изменчивость мощности отдельных слоев и перемежаемость их в геологическом разрезе, переменная связность отдельных слоев, изменение объемной прочности пород, интенсивная их трещиноватость, влияние тектоники, кливажа, гидрогеологических условий и т. д. Это приводит к тому, что на локальных участках шахтных полей обычно прочные породы представленные песчаниками оказывается рыхлыми, а известняки трансформируются в глинистые, выщелоченные структуры, с развитой трещиноватостью, плитчатой отдельностью и комковатой текстурой. На сегодняшний день пока одним из основных методов исследования пучения пород почвы являются инструментальные наблюдения.

Поэтому при изучении устойчивости подготовительных выработок необходимо учитывать, не только прочностные показатели и литологическое строение почвы по данным геологической службы, но и следить за особенностями механизма выдавливания прочных пород почвы. На сегодняшний день пока одним из основных методов исследования выдавливания пород почвы являются визуальные и инструментальные.

Так на шахте им. Е.Т. Абакумова государственного предприятия «Донецкая угольная энергетическая компания» были проведены визуальные и инструментальные наблюдения в подготовительной выработке вне зоны влияния очистных работ в 8-м восточном конвейерном штреке пласта m_3 с мощностью 0,91 м углом падения 9° , глубиной разработки 860 м, непосредственная почва которого была представлена алевролитом $m=1,6$ м; $R=50$ МПа, а основная почва – четыремя последовательно расположенными слоями: известняка $m=0,4$ м; $R=100$ МПа, алевролита $m=2,2$ м; $R=50$ МПа, песчаника $m=0,7$ м; $R=70$ МПа и алевролита $m=4,0$ м; $R=50$ МПа. Средняя скорость пучения почвы в период проведения составила 0,5-0,8 м/мес. и 0,13-0,15 м/мес. в период поддержания с периодическими подрывками, а общая величина ее выдавливания за весь период поддержания выработки вне зоны влияния очистных работ достигала 1,5-2,0 м.

Результаты шахтных инструментальных наблюдений на замерных станциях позволили выявить особенности механизма деформирования боковых пород на контуре выемочных выработок. Выдавливание прочных пород происходит с образованием асимметричных породных складок, которые при наличии плотных и монолитных породных структур в верхнем слое почвы изгибаются с наклоном своей вертикальной оси в сторону выработанного пространства на угол $50-60^\circ$ от вертикали с последующим разломом верхнего слоя. При наличии в разнопрочных верхних слоях почвы особо прочного слоя, например, известняка мощностью 0,4-0,5 м и более механизм его деформирования заключается в упругом изгибе в полость выработки с последующим разломом и образованием продольной трещины вдоль выработки на расстоянии 0,8-1,2 м со стороны выработанного пространства. При этом, как при первом, так и при втором механизмах деформирования пород почвы

происходит интенсивное выдавливание прочной почвы при буровзрывном способе проведения выработки.

Применяемый при прочных породах буровзрывной способ проведения подготовительных выработок способствует интенсивной дезинтеграции верхнего слоя почвы и интенсифицирует его выдавливание в полость выработки.

Общеизвестно, что наиболее высокие показатели устойчивости подготовительных выработок обеспечивает наличие песчаников и известняков в боковых породах. Однако показатели механической прочности горных пород не всегда могут характеризовать их устойчивость в горных выработках глубоких шахт.

Величина средней прочности пород почвы 8-го восточного конвейерного штрека пласта m_3 шахты им. Е.Т. Абакумова, определенная по методике (Підготовчі виробки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів і засобів охорони /Мінпаливенерго України. СОУ 10.1.00185790.011:2007. – Київ, 2007. – 113 с.) с учётом нарушенности и обводненности боковых пород, составила 46,35 МПа. Это позволяет оценить данную почву как устойчивую, что не соответствует действительности.

По результатам исследований горного давления в условиях капитальных выработок глубоких шахт, не подверженных влиянию очистных работ, Ю.З.Заславский предложил критерий оценки их устойчивого состояния:

$$\gamma H / \sigma_{сж},$$

где: γ – объемный вес пород, Н/м³;

H – глубина расположения выработки от поверхности, м;

$\sigma_{сж}$ – предел прочности, вмещающих выработку пород, Н/м²;

Так по данным проведенных исследований (Заславский Ю.З., Зорин А.Н., Черняк И. Л. Расчеты параметров крепи выработок глубоких шахт., «Техніка», 1972. – 156 с.) для устойчивых выработок значения $\gamma H / \sigma_{сж} < 0,25$, среднеустойчивых – 0,25-0,4, неустойчивые – 0,4-0,65.

Для условий шахты им. Е. Т. Абакумова при средней прочности пород почвы $R_{ср}=46,35$ МПа и глубине 860 м критерий Ю.З.Заславского составил 0,46, что характеризует состояние подготовительной выработки как неустойчивое, что соответствует действительности.

Однако следует отметить, что данный способ оценки устойчивого состояния подготовительной выработки не дает достоверного значения для подготовительных выработок, поддерживаемых в зоне влияния очистных работ, т.к. в нем не учитываются основные технологические факторы, предопределяющие особенности механизма деформирования прочных пород почвы.

Многообразие и сложность горно-геологических условий и технологических факторов, влияющих на выдавливание прочных пород почвы горных выработок, а также значительные трудности в получении достоверных исходных данных затрудняют определение рациональных количественных и качественных параметров технологических решений по обеспечению устойчивости выемочных выработок глубоких шахт.

Таким образом, изучение вопроса устойчивости прочных пород почвы глубоких шахт и разработка мероприятий по борьбе с выдавливанием почвы в полость выработок является важной научно-технической задачей. Дальнейшие исследования авторов будут направлены на уточнение механизма деформирования прочных пород почвы при влиянии различных технологических факторов и обоснование рациональных параметров новых способов предотвращения выдавливания прочной почвы в полость подготовительных выработок.