

УДК 622.28.044

## ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ СТАНУ ВИРОБКИ З АНКЕРНИМ КРІПЛЕННЯМ

Халимендик Ю. М., Бруй Г. В., Сарвас Є. В.  
(НГУ, м. Дніпропетровськ, Україна)

*Предложена методика определения состояния выработки с анкерным креплением. Приведены результаты исследований в выработках шахты "Стенная" ОАО "Павлоградуголь".*

*The method of determination of the state of making is offered with the anchor fastening. Research results are resulted in making of mine "Stepnaja" ОАО of "Pavlogradugol".*

В теперішній час у вуглевидобувній промисловості України поряд з питаннями збільшення темпів проходження й обсягів видобутку вугілля стоять проблеми підвищення стійкості виробок при одночасному зниженні витрат на їх підтримання. Анкерне кріплення дозволяє при значно меншій витраті металу забезпечити підвищення стійкості та надійності підтримання виробок. Іншою перевагою анкерного кріплення є можливість механізації кріплення, внаслідок чого значно знижується трудомісткість проходницьких робіт і підвищується швидкість проведення виробок. Застосування прямокутної форми виробки з анкерним кріпленням дозволяє значно зменшити трудомісткість кінцевих операцій при очисних роботах. Досвід використання анкерного кріплення виробок накопичений багатьма країнами [1, 2]. Анкерне кріплення на Україні перебуває в стадії впровадження й апробації її працездатності в різних гірничо-геологічних і гірничотехнічних умовах [2].

Певними труднощами супроводжується процес впровадження анкерного кріплення на шахтах Західного Донбасу. Спе-

цифічні геологічні умови: низька міцність порід, що вміщують вугільні пласти, схильність їх до розмокання, наявність водоносних горизонтів та значна дрібноамплітудна порушеність гірських порід обумовлюють різноманітність поведінки системи "кріплення - гірський масив". У таких умовах майже відсутній досвід експлуатації анкерних систем і методів контролю за станом кріплення.

Відсутність чіткого й однозначного підходу в нормативній базі до складання паспорта кріплення виробок щодо конкретних гірничо-геологічних умов, методів, періодичності і точності моніторингу виробок з анкерним кріпленням, а також конкретних критеріїв стійкості цих виробок приводить до аварійних ситуацій і необхідності застосування посилюючої кріплення. Для прийняття таких рішень необхідно в стислий термін оцінити стан виробки і ступінь дезинтеграції приконтурного масиву гірських порід.

Ступінь деформування приконтурного масиву можливо оцінити використовуючи методи візуального моніторингу і вимірів на спеціально закладених спостережних станціях. Спостережні станції, як правило, закладаються під час проходження виробки. При експлуатації виробки виконуються багаторазові виміри на цих станціях і визначаються вертикальна і горизонтальна конвергенції. Закладка таких станцій і проведення вимірів на них не регламентується керівним документом [3], а є ініціативою головного маркшейдера шахти. Тому в більшості виробок з анкерним кріпленням контурних спостережних станцій немає.

Метою даної роботи є розробка методики, що дозволяє оперативно й ефективно оцінити стан виробки і на основі цього прогнозувати ділянки, що вимагають негайного проведення заходів щодо їхнього посилення.

Не маючи спостережних станцій у виробках, важко прогнозувати процес деформації. Однак, можливо це зробити на певний період часу. У якості вихідних даних пропонується скористатися вимірами дільничного маркшейдера та геолога, зробленими при відвідуванні виробок під час проходки. Такі вихідні дані припускають наявність: дати виміру, пікетної прив'язки, висоти і ширини виробки, потужності пласта, присікання порід покрівлі і підшви. Для визначення стану виробки на певний момент часу

пропонується проведення візуального моніторингу виробки за її довжиною і виміри параметрів виробки в місцях, що відповідають пікетним прив'язкам попередніх вимірів. Для поділу вертикальної конвергенції на складові (за рахунок опускання покрівлі і за рахунок підняття підосви) пропонується використовувати покрівлю (підосву) пласта. Для оперативного і точного виконання вимірів необхідно 3 людини. Два з них натягають шнур по покрівлі (підосві) пласта, від якого будуть виконуватися доміри до покрівлі і підосви виробки. Одна людина безпосередньо виконує виміри. Виходячи з практики, стан покрівлі і підосви виробки з правого і лівого борту неоднаково, тому методикою передбачається проведення вимірів по обох бортах. Таким чином, усі виміри зводяться до наступної схеми (рис. 1).

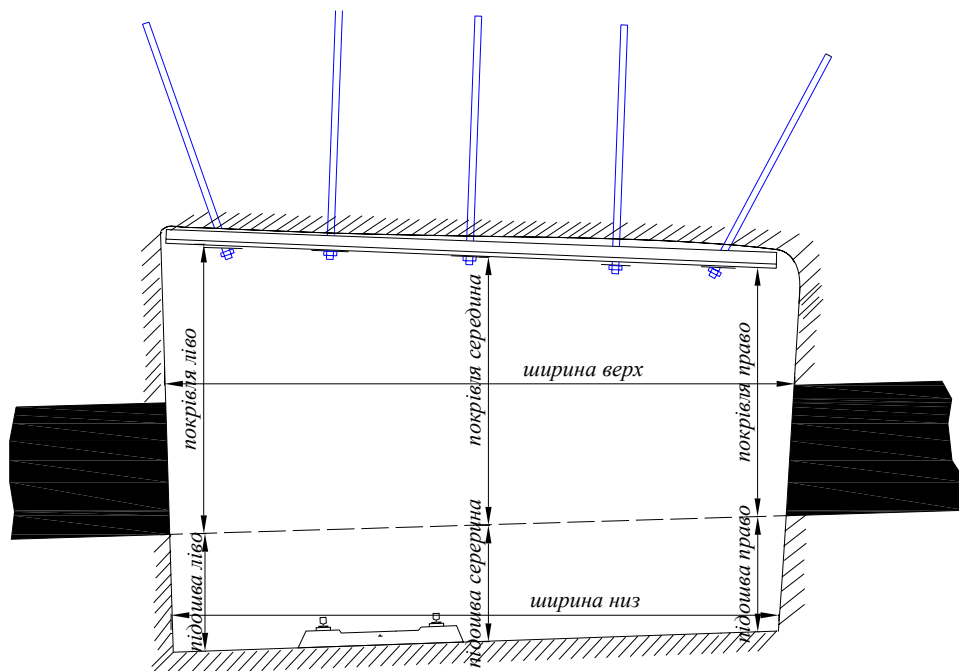


Рис. 1. Схема проведення вимірів

Виконав нескладні обчислення, визначаються величина підняття підосви, осідання покрівлі, а також горизонтальна конвергенція бортів виробки. Знаючи ці величини і використовуючи методику визначення глибини розвитку тріщин усередину масиву можна визначити розміри зони дезинтеграції масиву навколо виробки і зробити висновок щодо імовірності утворення зводу об-

валення і подальшого використання виробки без посилення кріплення.

Дана методика була використана при визначенні стану 161-го і 163-го збірних штреків шахти "Степова" ВАТ "Павлоградвугілля". Проектна довжина 161-го збірного штреку 2550 м. Виробка проводилася з гор. 300 м починаючи з жовтня 2006 р. по березень 2009 р. На інтервалі з ПК13+8м по ПК139 кріплення виробки – анкерне, проектною шириною 5,0 м і висотою 3,4 м. Довжина чисто анкерного кріплення складає 1252 м. Проходка 163-го збірного штреку почата з лютого 2008 р. і на 1.07.09 р. пройдено зустрічними вибоями 2050 м при проектній довжині 2574 м. З ПК14+2м по ПК122+6м – чисто анкерне кріплення, проектною шириною 5,2 м, висотою 3,5 м і довжиною 1084 м.

При обробці результатів встановлено (15.07.09р.), що середня величина підняття складає 0,42 м, а опускання покрівлі 0,19 м. Таким чином, загальна конвергенція складає 0,61 м.

Зі збільшенням глибини інтенсивність обдимання і деформації покрівлі збільшуються (рис. 2). Це помітно з ПК65 по 161-му збірному штреку і з ПК50 по 163-му збірному штреку.

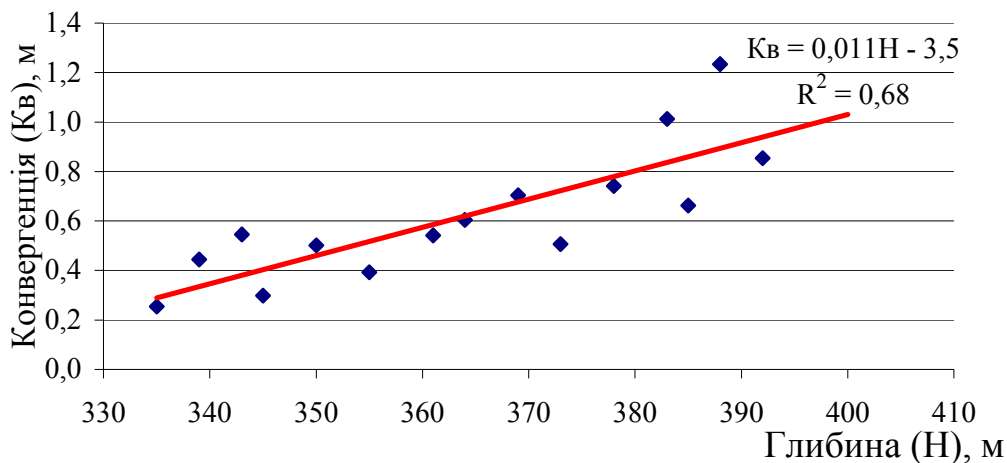


Рис. 2. Залежність загальної вертикальної конвергенції від глибини (161-й збірний штрек)

Ширина виробки внизу менше, ніж угорі. Середнє значення зменшення ширини складає 0,33 м. Величини горизонтальної конвергенції стінок виробок приведені на рис. 3.

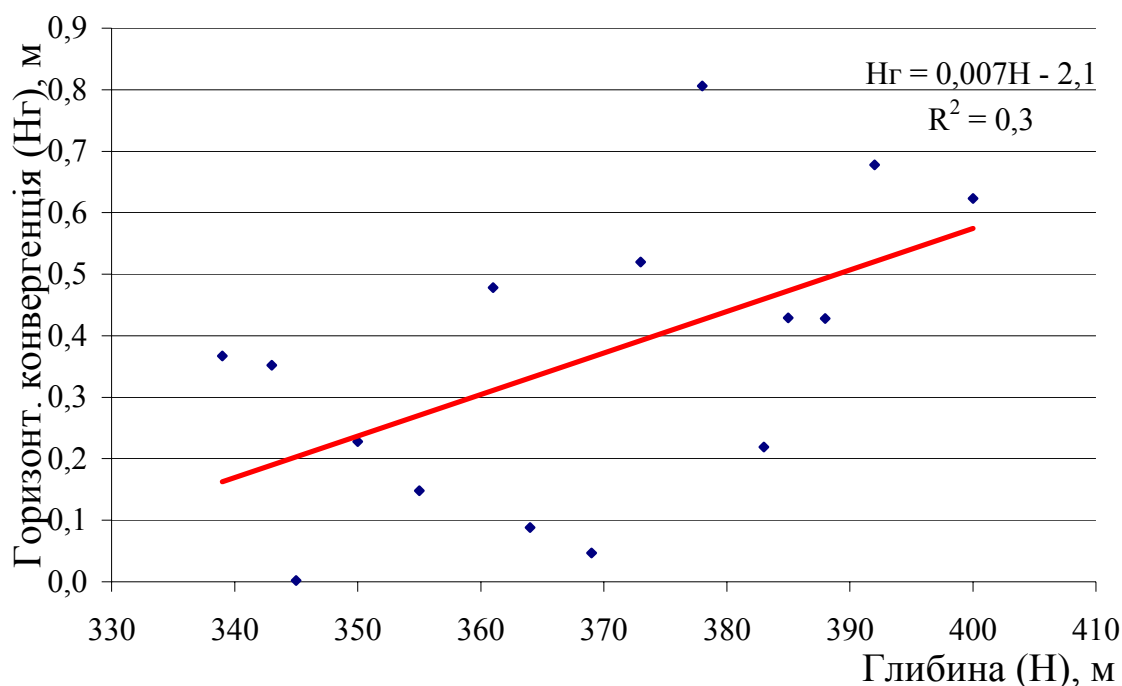


Рис. 3. Залежність горизонтальної конвергенції від глибини (161-й збірний штрек)

Великий розкид величин горизонтальної конвергенції і невисокий коефіцієнт кореляції пояснюється незадовільним станом бортів вироблень. На багатьох ділянках спостерігається віджим породи з наступним її обваленням, у більшій частині по підшві пласта (рис. 4).

Таким чином, використання запропонованої методики дозволяє оперативно й ефективно оцінити стан виробки, не маючи закладених при проходці виробок спостережних контурних станцій. Ґрунтуючись на результатах вимірів можна прогнозувати ділянки, що вимагають негайного проведення заходів щодо їхнього посилення.



Рис. 4. Віджим і обвалення порід підшви пласта

### **СПИСОК ССЫЛОК**

1. Логинов А. К. Современные технологические и технические решения отработки угольных пластов. М.: Издательство МГГУ, 2006. – 389 с.
2. Опорно-анкерное крепление горных выработок угольных шахт, А. Ф. Булат, В. В. Виноградов, Днепропетровск, 2002, 370 с.
3. Система обеспечения надежного и безопасного функционирования горных выработок с анкерным креплением. Общие технические требования. СОУ-П 10.1.05411357.010:2007. Минуглепром Украины. Киев. 2007 г.