

УДК 622

О.К. Носач, А.В. Петренко

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Луцьк, Україна

СХЕМИ РОЗКРИТТЯ ШАХТНИХ ПОЛІВ З ВИСОКОЮ КОНЦЕНТРАЦІЄЮ ГІРНИЧИХ РОКІТ І МІНІМАЛЬНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПОХИЛОВИХ ВИЙМАЛЬНИХ СТУПЕНІВ

Стаття присвячена дослідженням аналізу доцільних схем розкриття шахтних полів за для забезпечення високої концентрації видобувних робіт та зменшення кількості похिलових виймальних ступенів в їх межах

Ключові слова: *схема розкриття, шахта, похиле поле, концентрація видобувних робіт.*

За останні десятиріччя в Україні не збудовано ні однієї нової шахти [1,2]. Шахто- і вуглебудівний комплекси практично знищено. Крім чисто фінансових проблем в галузі виникла проблема робітничих а інженерно-технічних кадрів. До того ж на більшості родовищ верхні горизонти вугільних пластів вже відроблені, і подальший розвиток гірничих робіт на діючих шахтах може бути пов'язаний з прирізкою запасів вільних ділянок або глибоких горизонтів.

Враховуючи ситуацію, що склалася, слід констатувати, що можливості одnogоризонтних схем розкриття в Донбасі практично вичерпані. Багатоступеневість похилів, що пов'язана з одnogоризонтними способами розкриття, має наслідком суттєве погіршення умов провітрювання похиллових полів, значне погіршення теплових умов, значні витрати на підтримку похилих виробок, транспортування вугілля по похилам і водовідлив.

Досвід реконструкції шахт в другій половині ХХ століття (шахти «Червона Зірка» в Торезі, ім. Скочинського, ім. Абакумова, «Трудовська» в Донецьку, «Краснолиманська» в Родинському) показує, що елементи нового будівництва досягають при реконструкції 60-70% обсягу нової шахти. Це свідчить про те, що основним напрямком в реструктуризації

шахтного фонду на сучасному етапі повинно бути нове будівництво і подальший розвиток діючих шахт із спорудженням нових смтволів, руддворів і комплексів виробок для підготовки нових горизонтів та блоків.

Центральне місце у вирішенні цієї проблеми повинно бути відведено новим технологічним моделям, що забезпечують як максимально високий рівень концентрації робіт в експлуатації, так і принципово нові технологічні прийоми будівництва шахт.

Нажаль, пошуки нових схем розкриття і підготовки зупинені. Так інститутом "Донгіпрошахт" проводились проектно-пошукові розробки шахти нового типу для Донбасу. В ході цих робіт була встановлена доцільність розширення області використання погоризонтного способу підготовки з вийманням стовпів за підняттям. Цей спосіб дозволяє транспортувати вантажі на верхньому горизонті, а нижній використовувати в якості дренажно-вентиляційного.

Згідно цієї моделі, як поодинокі пласти, так і свити пологих пластів розкривають центрально-сдвоєними стволами і капітальними квершлагами одночасно на двох горизонтах - відкотному і дренажно-вентиляційному (рис.1). Після виймання запасів на першому робочому горизонті дренажно-вентиляційний переобладнається на відкотний, а наступний дренажно-вентиляційний горизонт створюють нижче за падінням через вентиляційні стволи. При наявності запасів в третьому ступені за падінням функції допоміжного ствола доцільно передати одному з стволів блоку, який проходиться на відмітку останнього горизонту. Проектні розробки показали, що розкрити свиту пластів в шахтному полі розміром за падінням до 5-6 км можна відробити через головний ствол без його поглиблення.

За цією технологічною моделлю були запроектовані і побудовані шахти «Ждановська-Капітальна №1», «Південно-Донбаська №3» та ПрАТ «ШУ «Покровське». В проектах цих шахт були передбачені геометричні параметри схем розкриття, способів підготовки і системи розробки, які були

встановлені з урахуванням розвитку техніки і технології видобутку вугілля. При цьому оптимальна довжина виймальних стовпів за падінням визначалась в межах 1,5-2,5 км, розміри блоків за простяганням в межах 5-6 км. Збільшення розмірів блоків забезпечило стабільну роботу шахти протягом 15-20 років без виконання суттєвих обсягів гірничо-капітальних робіт з відтворення потужності. При цьому чисельність блокових стволів скоротилась у 1,5 рази.

Успішний досвід роботи цих підприємств, і особливо ПрАТ «ШУ «Покровське», підтвердила правомірність нових підходів у виборі технологічних моделей нового типу.

В яких же напрямках повинен вестись пошук нових моделей сьогодні в умовах обмежених капіталовкладень?

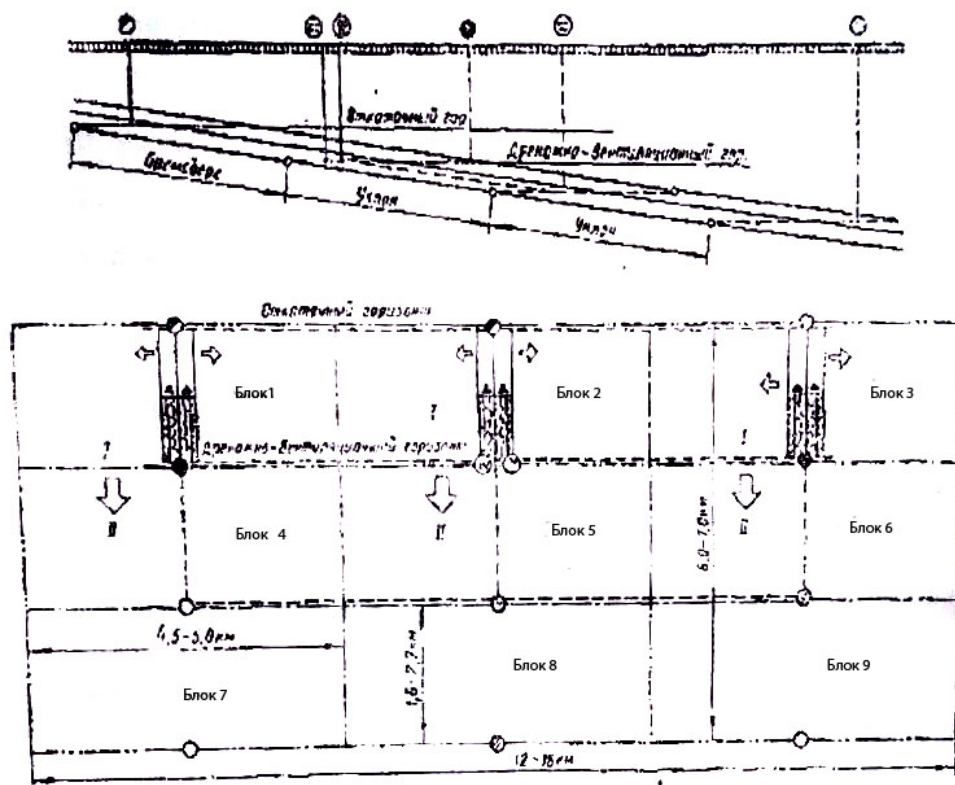


Рисунок 1 - Схема розкриття і підготовки шахтних полів в проєктах шахт ПрАТ «ШУ «Покровське», «Комсомолец Донбасу», «Південно-Донбаська №3»

Нові технологічні рішення по розкриттю шахтних полів з використанням одного робочого горизонту

Необхідно створення принципово нових моделей шахти високої експлуатаційної надійності шляхом вдосконалення схем розкриття і підготовки шахтного поля, використанням ефективних систем розробки. Ці рішення повинні виключати виконання в період будівництва і експлуатації шахти значних обсягів капітальних робіт, пов'язаних з відтворенням у відносно короткий термін видобуваючого очисного фронту, використанням нових рішень по розкриттю і підготовці шахтного поля, забезпечити мінімальний термін будівництва шахти і в значній мірі виключити негативний вплив раптових викидів породи при проведенні гірничих виробок строки і вартість її будівництва.

В своїй роботі [3] автори звертають увагу на принципово нову можливість для реалізації вже сьогодні технологічну модель потужної і глибокої шахти, що отримала детальну технологічну проробку в ТЕО будівництва шахти «Добропільська-Капітальна»(рис. 2).

В новій моделі, перш за все, максимально скорочений обсяг проведення виробок по викидонебезпечних породах, а протяжні виробки (польові бремсберги, похили, штреки) замінені квершлагами, розташованими на найкоротших шляхах для збійки стволів між собою. В цілях прискорення будівництва шахти передбачене парне розташування блокових стволів.

В цій моделі проведена принципова переоцінка принципів відробки родовищ і запропонований новий спосіб розкриття і підготовки шахтного поля, при якому відробку шахтного поля рекомендується здійснювати групами блоків (1-3 блоки), розташованих за падінням, а порядок відробки блоків від центру шахтного поля до його меж. Модель забезпечує компактність технологічної мережі гірничих виробок шахти і надає можливість здійснювати перманентне спорудження і введення в експлуатацію потужностей блоків за схемами «шахта-дільниця», що

дозволяє зменшити частину інвестицій державних капіталовкладень за рахунок вводу першого блоку і часткового фінансування подальших робіт за рахунок експлуатації.

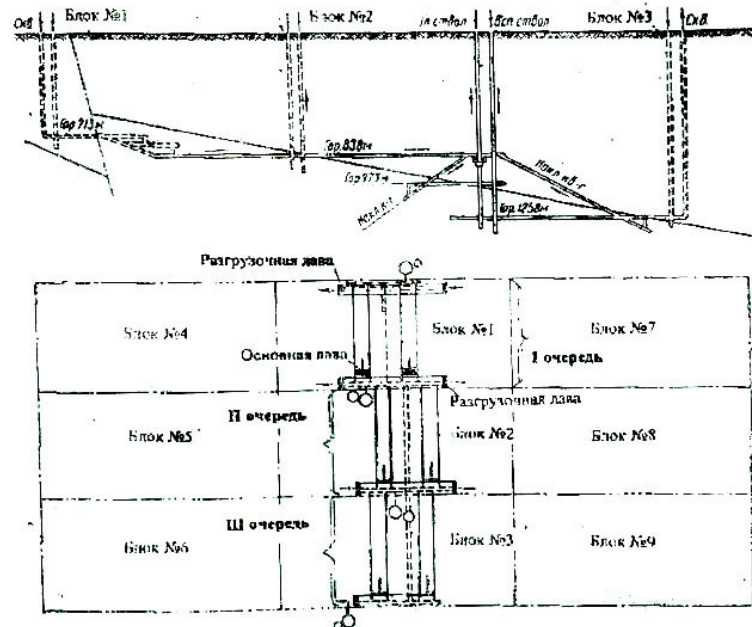


Рисунок 3 2- Схема розкриття підготовки шахтних полів по новій технологічній моделі шахт «Добропільська Капітальна», «Бутовка-Донецька»

Модель дозволяє:

- магістральні польові виробки в період експлуатації проводити в розвантаженій від гірського тиску зоні під виробленим простором лав по мірі відходу їх до меж блоку;
- звести до мінімуму обсяги проведення магістральних польових виробок по викидонебезпечних породах, якщо вони є, в період будівництва;
- забезпечити попереднє розвантаження масиву порід від гірського тиску і тим самим упередити виникнення викидів порід при проведенні польових магістральних виробок в період експлуатації шахти без додаткових робіт по локалізації газодинамічних явищ;

- виключити надробку або підробку магістральних польових виробок в період експлуатації шахти, забезпечивши їх стійкість і безремонтне підтримання; розкрити пласти за падінням на весь термін служби шахти;

- забезпечити повну незалежність робіт по підготовці наступної групи блоків;

- створити умови для можливого скорочення обсягів робіт по підготовці наступної групи блоків внаслідок більш точного прогнозування гірничо-геологічних умов розробки і основних параметрів блоків, що є результатом відсутності фіксованих меж блоків за простяганням (крім меж шахтного поля); підвищити ступінь гнучкості технологічної моделі шахти.

Технологічні рішення, що визначають стійкість проектних показників і особливо потужності шахти, для підприємств різного типу (індивідуальна, блокова, об'єднана) будуть аналогічними. Для гарантованого успіху, при цій технологічній схемі, кут падіння пластів повинен бути не більше 12 градусів

Нетрадиційні багатогоризонтні схеми розкриття

Серед багатогоризонтних схем розкриття найбільш поширеним є розкриття вертикальними стволами і погоризонтними квершлагами з поглибленням стволів у варіанті, коли на кожному горизонті відробляються і бремсбергові, і похилі ступені. Враховуючи відсутність коштів на поглиблення стволів і будівництво нових горизонтів, більшість шахт і при наявності кількох горизонтів на великих глибинах мають ті ж проблеми, що й при одnogоризонтних схемах розкриття.

Головною проблемою при відробці похиліх ступенів на глибоких горизонтах є неможливість досягнення високих добових навантажень на лаву за газовим і тепловим факторами. Це приводить до збільшення кількості діючих очисних вибоїв і експлуатаційних витрат в декілька разів, зниженню продуктивності праці та зростанню собівартості вугілля. При зменшенні

продуктивності праці робітника з видобутку до 15 т/міс експлуатація шахти стає економічно недоцільною.

В таких випадках, кошти, що зекономлені під час будівництва шахти на розкриття за рахунок зменшення кількості горизонтів, витрачаються на проведення та підтримання похилих виробок, нижніх приймальних майданчиків, транспорт і водовідлив по похилим виробкам, на забезпечення ефективної вентиляції, дегазації і поліпшення теплових умов. При цьому не завжди цих витрат буває достатньо для досягнення необхідного видобутку.

Сутність багатогоризонтних способів розкриття вертикальними стволами полягає в тому, що в шахтному полі за період його існування створюється декілька робочих горизонтів із самостійними приствольними дворами. При цьому, для полегшення підготовки нових горизонтів, в сучасних умовах доцільно стволи проходити одразу на всю глибину. В залежності від гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов рекомендуються наступні варіанти багатогоризонтного розкриття вертикальними стволами нових шахт:

- без додаткових розкриваючих виробок;
- капітальними квершлагами на двох горизонтах;
- погоризонтними квершлагами з поглибленням стволів;
- погоризонтними квершлагами з проведенням стволів на всю глибину;
- погоризонтними квершлагами і поверховими гезенками;
- комбіновані способи розкриття.

При розкритті нових горизонтів на діючих шахтах рекомендується також:

- розкриття шляхом поглиблення існуючих стволів і проведенням квершлагів нового горизонту;
- розкриття проведенням нових стволів, квершлагів нового горизонту і транзитних похилів:

- розкриття самостійними скиповими і повітря подавальними стволами з передачею вугілля і породи на проммайданчик діючої шахти по поверхні.

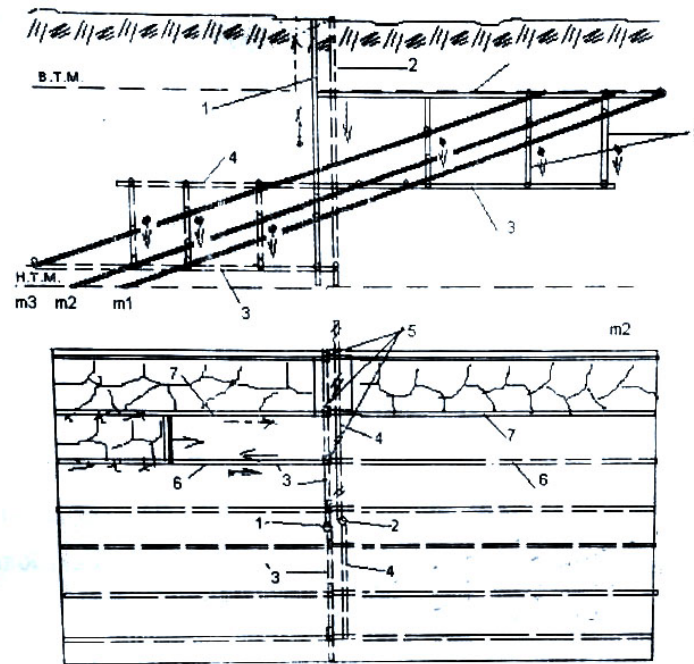
Схеми розкриття без додаткових розкриваючи виробок та капітальними квершлагами на двох горизонтах мають обмежене використання, тому в даній роботі не розглядаються.

Розкриття вертикальними стволами, погоризонтними квершлагами і поверховими гезенками

На великих глибинах розробки і при наявності нестійких або дуже нестійких вміщуючих пласт порід (особливо в умовах обводненості та тектонічної порушеності) на пологих і похилих пластах дуже ускладняється проведення і підтримання не тільки пластових похилів, але й бремсбергових виробок. Такі умови характерні для більшості шахт Донбасу при переході на глибини більше 800-900м (середня глибина ведення робіт в Донбасі ще в минулому сторіччі перевищила 700м) При кутах падіння пластів 10-25° для таких умов рекомендується досвід західноєвропейських країн по використанню розкриття шахтних полів вертикальними стволами, погоризонтними квершлагами і поверховими гезенками (рис. 3).

Сутність способу полягає в тому, що шахтне поле за падінням поділяється на горизонти, які містять в собі від двох до чотирьох поверхів, і на кожному з них проводяться погоризонтні квершлагги, котрі розкривають всі пласти. У кожному горизонті є тільки поля за підняттям (бремсбергові), тобто похиліві поля повністю відсутні. Замість капітальних бремсбергів з хідниками між горизонтами проводяться поверхові гезенки для групи пластів або для одного пласта, якщо він віддалений від групи.

Поверхові гезенки висотою 200-250м обладнуються спіральними спусками для вугілля діаметром 1000-2500 мм, клітьовим підйомом для доставки матеріалів, устаткування і людей. Доставка може здійснюватися як з транспортного, так і з вентиляційного горизонтів.



1,2 - відповідно головний та допоміжний стволи; 3 - транспортний погоризонтний квершлаг; 4 - вентиляційний погоризонтний квершлаг; 5 - поверховий гезенк; 6 - транспортний поверховий штрек; 7 - вентиляційний поверховий штрек.

Рисунок 3. Розкриття шахтного поля вертикальними стволами, погоризонтними квершлагами

Схема транспорту вугілля: лава - поверховий транспортний штрек о-поверховий гезенк 5 - погоризонтний транспортний квершлаг 3- скиповий ствол 1.

Схема провітрювання шахти: повітряподавальний (допоміжний) ствол 2 -погоризонтний транспортний квершлаг 3 - поверховий гезенк 5 - поверховий транспортний штрек 6 - лава- поверховий вентиляційний штрек 7 - поверховий гезенк верхнього поверху 5 – погоризонтний вентиляційний квершлаг 4 – скиповий ствол 1.

Переваги викладеного способу розкриття:

- відсутність похилих виробок по пластах;
- вертикальні гезенки більш тривкі до проявів гірського тиску, що практично виключає витрати на їх ремонт;
- бункеризація вугілля у гезенках, що згладжує нерівномірність роботи підземного транспорту і підйому;

- надійність і ефективність висхідного провітрювання;
- можливість технічного оновлення шахти на нових горизонтах.

Недоліки:

- великий обсяг робіт майбутніх періодів по розкриттю шахтного поля і більші капітальні витрати майбутніх років;
- більша довжина погоризонтних квершлагів,
- складність проведення погоризонтних квершлагів за відсутністю спец бурових установок.

Спосіб широко використовується у західно-європейських країнах.

Список літератури

1. Приватну шахту будують 10 років.
URL: <http://www.golos.com.ua/article/253733>
2. Недоцільно добудовувати: на проєкт щодо шахти № 10 «Нововолинська» витратять 6 млн
URL: <https://www.volynnews.com/news/all/nedotsilno-dobudovuvaty-na-proyekt-shchodo-shakhty-10-novovolynska-vytratiat-6-mln/>
3. Шульга А.С., Беркович І.М, Цурпал Г.М. Принциповий погляд на реструктуризацію шахтного фонду. / Особливості впливу складчастості вугільних пластів в умовах їх відробки. Донецьк. С.137-144.