

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ТА КРІПЛЕННЯ ВИРОБОК ШАХТ ДТЕК «ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ» В КРИЗОВИХ УМОВАХ

План з видобутку вугілля на 2016 рік для шахт ДТЕК Добропіллявугілля (включаючи шахту Білозерська) знижений до 3,1 млн тон. Причини перегляду планів - надлишок видобутку газового вугілля в країні внаслідок зниження вироблення електроенергії українськими ТЕС на 28%.

Збут енергетичного вугілля завжди сильно залежав від економіки і промисловості в країні. А стан справ на сьогодні такий: промислове виробництво впало на 18%, а значить, впали і обсяги споживання електрики. Скоротити вироблення електроенергії довелося, головним чином, теплоелектростанціям - на 28%. У підсумку – ДТЕК «Добропіллявугілля» не може реалізувати все вугілля, яке можливо було б добути. Зберігати його на складах не можна, бо воно втрачає в ціні внаслідок зниження якості, також є великий ризик загоряння. У минулому році незатребуваним залишилося півмільйона тон. Прогноз на поточний рік - не менше 1,5 млн тон по марці "Г" (тому що зростання промислового виробництва в Україні не прогнозується). Вихід один - скорочувати видобуток, щоб не примножувати і без того великі грошові втрати: збитки Добропіллявугілля в 2015 році склали понад 1 млрд грн. Скорочувати видобуток найрозумніше на тих шахтах, які працюють найменш ефективно.

Отже, най актуальнішою стає задача підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат, зокрема, на проведення та підтримання гірничих виробок.

Об'єднання «ДТЕК Добропіллявугілля» складається з двох шахтоуправлінь «Добропільське» і «Білозерське» по три шахти: «Білицька», «Добропільська» і «Алмазна» та «Білозерська», «Новодонецька» і «Піонер». Поля розташовані в північно-західній частині Красноармійського геолого-промислового району Донбасу з загальною площею 1900 км².

Вугленосні відкладення містять більше 50 вугільних пластів робочої потужності. Основна промислова вугленосність пов'язана з відкладеннями свит C₂⁵, C₂⁶, C₂⁷, де більше 30 вугільних пластів, з яких більше 10 розташовані на значній площі і мають потужність 0,7 ... 2,6 м. Кут падіння пластів коливається в межах 9 ... 13°.

Балансові запаси кам'яного вугілля в надрах на території району становлять близько 4,5 млрд. тонн. Одна третина запасів представлена дефіцитним коксівним вугіллям. Вугілля малометаморфізованих марок Д, Г постачається на ТЕС. Промислові запаси станом на 01.01.2016 р. перевищують 450 млн. тон. Усі шахти забезпечені достатньою кількістю розвіданих запасів. Практично на кожній з них є резервні пласти або блоки, які можуть бути прирізані до шахт. Середня глибина розробки складає 750 м. Максимальна глибина очисних робіт сягає 1000 м. Всі шахти небезпечні по пилу. Всі пласти безпечні за раптовими викидами. Чотири шахти є надкатегорними по газу і дві – третьої категорії.

Розкриття шахтних полів здійснено, як правило, двома центрально-здвоєними вертикальними стволами і капітальними квершлагами. Схема підготовки шахтних полів – панельна. Порядок відпрацювання запасів - від ствола до кордонів полів. Загальний напрямок виїмки ярусів в межах панелі - спадний. Відпрацювання ярусів проводиться, зазвичай, зворотним ходом. Підготовка панелей здійснюється трьома похилими виробками, які проводять по пласту з металевим рамним піддатливим кріпленням.

Підготовка ярусів здійснюється ярусними штреками (конвеєрним і вентиляційним), проведеними по простяганню. Система розробки на всіх шахтах прийнята довгими стовпами по простяганню з довжиною виїмкового стовпа від 700 м до 2000 м.

Число робочих горизонтів коливається від 1 до 3. Інтенсифікація гірничих робіт призвела до суттєвого ускладнення умов розробки на шахтах. Так, за період з 2001 по 2015 рр. протяжність підтримуваних виробок в ДТЕК «Добропіллявугілля» скоротилася на 15%.

У зв'язку з наявністю великих геологічних порушень, значно розвинута мережа дрібних тектонічних порушень і слабких зон, що негативно позначається на стійкості порід покрівлі при веденні очисних і підготовчих робіт.

Для оцінки стану гірничих виробок і впливу гірничо-геологічних і технологічних факторів на їх стійкість нами в 2015-2016 роках було виконано обстеження виробок, які проводяться і підтримуються на шахтах району. В даний час частка виробок, що не відповідають паспорту і вимагають ремонту становить 17%, на роботах з підривання підосви, ремонту та підтримання виробок зайнято близько 10% підземного персоналу.

З'ясовано, що ускладнюючими факторами під час проведення та підтримання виробок є: збільшення глибини робіт, наявність зон впливу численних диз'юнктивних порушень, слабкі бічні породи, схильні до розмокання з втратою міцності та здимання в підосві, табл.1, 2.

Таблиця 1

Властивості бічних порід основних пластів при водонасиченні

Пласт	Безпосередня покрівля	Безпосередня підосва
	Ступінь зниження міцності при водонасиченні	
$m_5^{I_6}$	Аргіліти, алевроліти 1,0-3,0	Аргіліти, алевроліти 1,5-2,0
m_4^0	Аргіліти, алевроліти 1,3-2,0	Аргіліти, алевроліти 1,4-2,0
I_3	Аргіліти, алевроліти 1,1-2,1	Аргіліти, алевроліти 1,4-1,8
I_1	Аргіліти, алевроліти 1,7-2,2 Пісковик 1,7-2,2	Аргіліти, алевроліти 1,3-2,1 -
k_8^n	Аргіліти, алевроліти 1,2-2,5	Аргіліти, алевроліти 1,1-2,0

Таблиця 2

Умови підтримання и стан гірничих виробок шахт ДТЕК «Добропіллявугілля»

Показник	Один. вимір.	Значення
Виробки в зонах впливу геологічних порушень	%	41
Виробки в зонах ПГД від сусідніх пластів свити		36
Виробки в слабких породах з $\sigma_{ст} \leq 40 \text{ МПа}$		67
Породи підшви з вмістом глини, схильні до здимання		26
Доля підземного персоналу на ремонті виробок		15
Не відповідають паспорту кріплення и потребують ремонту		17

Протяжні виробки, як пластові, так і польові, проводяться виключно за комбайновою технологією. Проте частка використовуваних комбайнів нового технічного рівня практично не зростає, темпи прохідницьких робіт далекі від вимог нормативних документів. Слід зазначити, щоправда, вимоги нормативів доволі відірвані від реальної виробничої ситуації. Отже, в травні 2015 року досягнуті наступні результати з відповідними параметрами, табл. 3.

Таблиця 3

Показники комбайнового проведення за травень 2015 року

№	Шахта	Вибій	Темпи, м/доб	Комбайн	f, од.	K _п , од.	Кріплення/ крок, м	Перетин начорно, м²	Анке-ри, шт	Продуктивність прохідника, м/міс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Добропільська	9 півд КШ пл. m ₅ ^t	6,43	КСП32	3	0,69	КШПУ-15,0/0,8	17,8		3,6
2	Алмазна	1 півд ВШ ППУ пл. l ₁	5,48	КСП32	5	0,68	КШПУ-15,0/0,5	17,8		3,9
3	Добропільська	3 півд ВШ похилу пл. l ₃	5,00	КСП32	5	0,75	КШПУ-17,7/0,5	20,4		3,5
4	Алмазна	2 півд ВШ ППУ пл. l ₁	4,44	КСП32	5	0,62	КШПУ-20,2/0,8	22,7		2,5
5	Піонер	ВШ 4 півд лави пл. m ₄ ^o	4,41	КСП32	1,5-8	0,86	КШПУ-15,0/1,0	17,7	3	3,7
6	Новодо-нецька	5 півд КШ похилу №7 пл. k ₇	4,32	КСП32	2-3	0,79	КШПУ-15,0/1,0	17,7	8	4,1
7	Білозерська	3 півд КШ бр. №3 пл. l ₈	4,31	КСП32	3	0,63	КШПУ-15,0/1,0	17,7	5	3,4
8	Алмазна	1 півд КШ ППУ пл. l ₁	3,33	КСП32	4	0,67	КМП А4-18,0/0,5	19,8	7	2
9	Добропільська	3 півд КШ похилу пл. l ₃	3,33	КСП32	5	0,77	КШПУ-17,7/0,5	21,0	7	5
10	Білозерська	3 півд ВШ бр. №3 пл. l ₈	2,75	КСП32	3	0,56	КШПУ-13,6/0,8	15,0		2
11	Білозерська	Вантажн хідник бр. №3 пл. l ₈	2,19	КСП32	3,5	0,47	КШПУ-15,0/1,0	17,7	5	2
12	Алмазна	Конв квер. 3 півд лави ЮПУ пл. l ₁ г	2,18	КСП32	5	1	КШПУ-20,2/0,5	22,7		3
13	Добропільська	Вент. квершлаг 9 півд лави пл. l ₃	2,00	КСП32	3	1	КШПУ-15,0/0,5	17,7		4
14	Новодо-нецька	3 півд ВШ похилу №1 пл. l ₃	1,67	EBZ160	2-3	0,74	КШПУ-15,0/0,8	17,7	8	3,5
15	Білозерська	Вантажн хідник похилу №3 пл. l ₈	1,67	ІГПКС	3	0,75	КШПУ-15,0/0,8	17,7		3
Середнє значення			3,77					2,65		

В зазначених умовах підтримання виробок тільки за рахунок рамного кріплення у більшості випадків проблематично. Тому з 2006 року на шахтах впроваджується комбіноване рамно-анкерне кріплення. Обґрунтуванням схем та параметрів анкерів займалися ДонВУГІ, ІГТМ, НГУ, ДонНТУ. Породний масив, зміцнений анкерами, дозволяє експлуатувати рамне кріплення в більш сприятливому режимі. До того ж вага одного анкера в комплекті складає близько 20 кг, а рами з СВП в зборі – близько 300 кг. Нагальна проблема – встановлення анкерів безпосередньо у вибої, після виїмання чергової заходки, та механізація цього процесу. Зараз на шахтах ДТЕК «Добропіллявугілля» використовуються анкероустановники MQT-120 (Китай) та SUPER TURBO BOLTER (Велика Британія).

Останнім часом розширюється використання анкерів глибокого закладання в дільничних виробках, що дозволяє виключити застосування громіздких та не цілком безпечних гідрофікованих кріплень сполучень. Анкерне кріплення, виходячи з досвіду, також сприяє зменшенню здирання підосви. Схеми анкерування враховують особливості підтримання виробок в масиві слабких порушених порід за умов стовпової системи розробки.

Приклади технологічних схем комбайнового проведення з рамно-анкерним кріпленням наведені на рис. 1, 2.

Аналіз наведених даних дозволяє визначити шляхи вдосконалення технологій комбайнового проведення та підтримання гірничих виробок на шахтах ДТЕК «Добропіллявугілля»:

- перехід від комплектів обладнання до комплексів для комбайнового проведення типу КПК1, КПК2, КПК3, розроблених разом з технологічними схемами ДонВУГІ – в разі виникнення потреби у збільшенні видобутку вугілля;
- використання комбайнів нового технічного рівня, обладнаних змінними виконавчими органами, підйомниками рам, навісними майданчиками обслуговування, навісними та ручними анкероустановниками вітчизняного та закордонного виробництва, що дозволить скоротити парк комбайнів, але підвищити його якість та коефіцієнт машинного часу;
- перехід до використання гвинтової арматури класу міцності 600 МПа діаметром 20 мм. Це дозволить знизити металоємність анкерного кріплення ще на 17%;

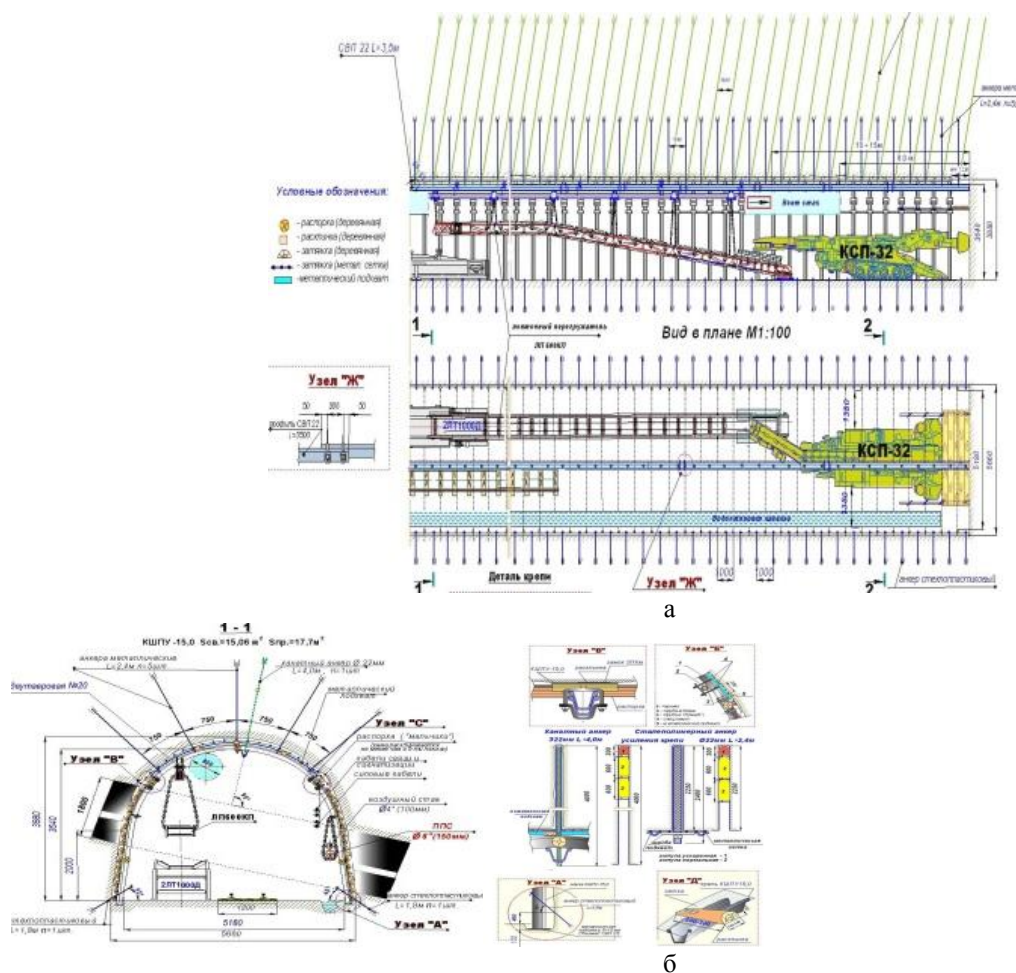


Рис. 1. Технологічна схема проведення (а), перетин та параметри кріплення (б) штреку з комбайном КСП-32

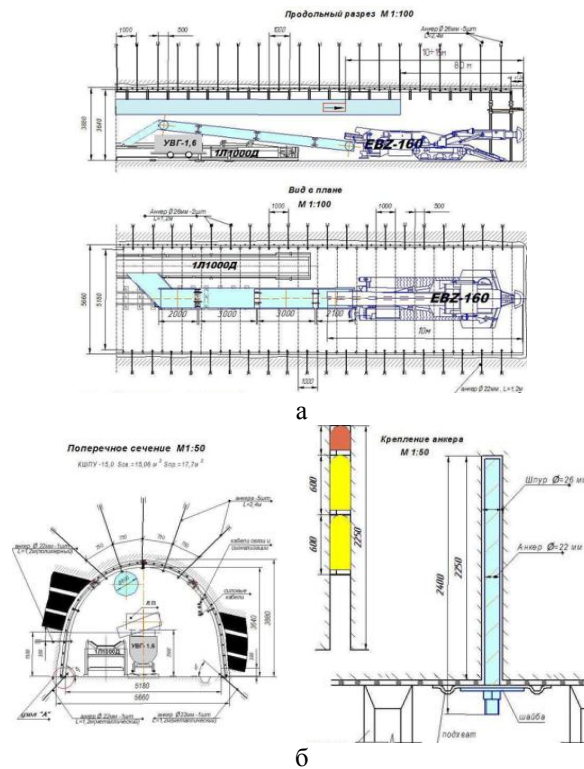


Рис. 2. Технологічна схема проведення (а), перетин та параметри кріплення (б) штреку з комбайном EBZ-160

- застосування профілів СВП з низьколегованих сталей, що в умовах зростання площ перетину виробок дозволить знизити витрати металу на кріплення;
- ретельне геомеханічне обґрунтування форм перетину виробок, видів підривання порід, схем анкерування, конструкцій кріплення, зважаючи на перспективу застосування комбінованої системи розробки з повторним використанням виробок, яка вже впроваджується на шахті «Білозерська» при відпрацюванні 1 південної лави бремсбергу №3 пл. I_8 гор.550 м;
- застосування для розширення виробок під час ремонту та підривання підосви підривально - навантажувальних машин МПП та МПР з різцевим виконавчим органом.