ВІСНИК
ДОНБАСЬКОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Матеріали IV міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів
Випуск 2005-4(52)

УДК 502.7 + 622.004

Є. О. ВОРОБЙОВ, М. В. ШЕСТАКОВА
Автомобільно-дорожній інститут Дон НТУ

ВИДОБУТОК ВУГІЛЛЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ ГІДРОДИНАМІЧНИМ ВПЛИВОМ

В статті розглядується питання про зменшення запилення гірничих виробок при розробці вугільних родовищ, і в цілому навколишнього комплексу шахти та району, а також забезпечити повний видобуток вугілля з надр та раціональне використовування запасів усіх категорій шляхом застосування гідродинамічного засобу видобутку вугілля. Зроблений аналіз показав, що гідродинамічний спосіб є ефективним та безпечним для навколишнього середовища.

пласт, вугілля, порожнина, величина, міцність, порістість, кут падіння, газоносність

На вугільних підприємствах при видобутку вугілля застосовуються відбійні молотки та комбайни, які приводять до великого запилення гірничих виробок, і в цілому навколишнього комплексу шахти та району. Нами були проаналізовані всі методи видобутку вугілля й установлень. І зроблено висновок, що екологічно чистим буде видобуток із застосуванням гідродинамічного засобу. Особливо він буде корисний для високо газоносних і малопотужних пластів.

Розроблений нетрадиційний гідродинамічний метод впливання на вугільні пласти. Слід розглядати його як метод управління стану шкідливого викиду гірничого масиву з метою руйнування вугілля найменш енергоємним способом — відривом та наступним виносом пульпи у виробітку.

При видобутку вугілля з пластів, які відрізняються за своєю будовою, міцністю та властивостями, були відібрані проби для виконання аналізу ситового складу вугілля та визначення зольності отриманих фракцій.

Графіки залежності величини вугілля, яке добувається при гідродинамічному впливу на пласт від природної газоносності та міцності по шкалі М. М. Протодьяконова, представлені на рис. 1, 2. Залежність середньої величини вугілля, яке добувається $d_{ср}$ від природної газоносності (рис.1), параболічна. Аналіз графіка показує, що в інтервалі значень χ від 16 до 20 м^3/т г. м. відбувається різке пониження величини вугілля яке добувається від 8,5 до 3 мм, подальше підвищення природної газоносності не призводить до значного здрібнювання вугілля. Залежність крупності вугілля від міцності за шкалою М. М. Протодьяконова (рис.2) — лінійна. Підвищення f від 0,9 до 1,2 призводить до підвищення $d_{ср}$ від 1,5 до 8,5 мм. При гідродинамічному впливу на більш 80 пластів різних за властивостями, забивання шпурів великими шматками зруйнованого вугілля не відбувалося.

Вимоги до використання способу :

– межа міцності вугілля на отрив , МПа	не більш 0,1;
– порістість вугілля, %	4 - 20;
– коефіцієнт проникності порід	не менш 10^{-14};
– стійкість порід які вміщуються	нема обмежень;
– газоносність вугілля, м^3/т	більше 10;
– глибина розробки, м	нема обмежень;
– кут падіння пласта, градус	більше 35;
– міцність пласту, м	більш 0,2;

Параметри способу:

– діаметр технологічного шпуру, мм	не менш 150;
– глибина герметизації шпуру, м	10;
– кут буравлення шпуру до горизонту, град	більше 10;
– робочий тиск у шпуру, МПа	2 - 7;

© Є. О. Воробйов, М. В. Шестакова, 2005

– час скиду тиску, с	0,01 - 0,1;
– в'язкість робочої рідини, $Па \cdot с$:	
– на першому етапі видобутку	0,001;
– на другому етапі видобутку	0,04;
– на третьому етапі видобутку	0,09;
– розміри зони ефективного впливу, м	
– за падінням пласту	30;
– за простиранням пласту	15 - 20;
– коефіцієнт витягу вугілля:	
– на першому етапі видобутку	0,2;
– на другому етапі видобутку	0,45;
– на третьому етапі видобутку	0,6;
– витрати робочої рідини, $м^3/т$	не менш 0,3;
– витрати поліакриламіду, кг/т:	
– на другому етапі видобутку	8;
– на третьому етапі видобутку	12.

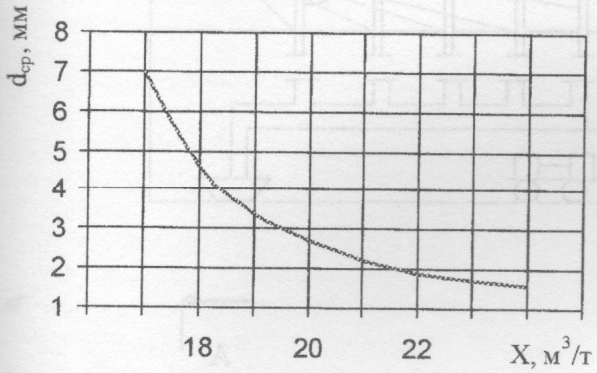

Рис. 1. Залежність величени вугілля від природної газоностності пласта.

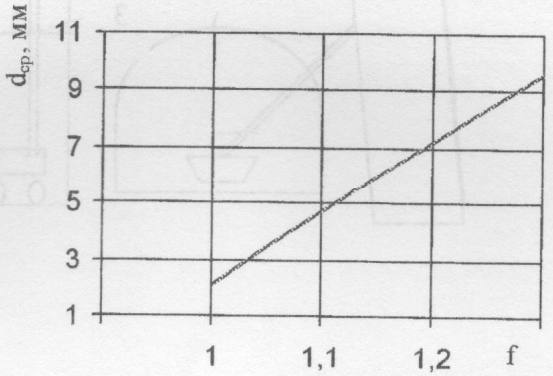

Рис. 2. Залежність величини вугілля від його міцності.

Отже, сутність засобу нетрадиційного видобутку вугілля полягає в тому, що під крутим кутовим пластом 1 (рис 3) проводять польову виробітку 2 на відстані 5 м та більш, в залежності від її перетину, фільтраційних, міцних властивостей вміщуючих порід та деформаційних властивостей; з польового вироблення на вугільний пласт бурят технологічні шпури 3, 4. відстань між шпурами за простиранням пласта приймають рівній величині виймальної ділянки. Шпури обсаджують трубами та герметизують на всю довжину до вугільного пласту. Відстань між шпурами обмежена коефіцієнтом витягу вугілля з пласту. Горловина шпурів перекривається механізмами для управління потоком рідини. При досягненні в шпурах тиску газу, через падаючу 3 та добичну шпури 4, насосними установками під тиском подається вода, відбувається витіснення газу або повітря з відпрацьованого простору у вугільний пласт. Після того, як газ повністю витискує з виробленого простору в вугільний пласт, тиск у шпурі різко підвищується до максимального значення ($P \le 7МПа$) при постійній витраті води. Витримуючи тиск на протязі часу, який необхідний для проникнення рідини на глибину шару який відривається (t=5-6 мін), здійснюють скид тиску у всіх шпурах за час (t=0.01-0.1 с), що забезпечує виконання критерій руйнування до $P \le 2МПа$. Відірвані шари вугілля руйнуються енергією газу і у вигляді пульпи потрапляють до вироблення. Після того, як усі шпури з'єднуються між собою, падає тиск рідини до $0МПа$ через усі шпури на протязі часу, який не перевищує 0.1с, що забезпечує виконання критеріїв руйнування. Цей процес повторюють до утворення загальної порожнини висотою

$$L = h \cdot ctg\alpha$$

де L – висота відпрацьованого простору;
h – міцність пласту;
α – кут падіння пласта ($\alpha \le 36^0, ctg\alpha \le 1{,}5$)

При такій висоті, порожнини границі забою знаходиться у контакті з робочою рідиною, яка забезпечує пошарове відривання. Після чого, подача робочого агенту може здійснюватись поступаючим шпуром (3), а скид тиску через добичні (4). Подача та скид тиску здійснюється до повного припинення виходу руйнованого вугілля.

Це нетрадиційний метод видобутку вугілля, у тому числі із целіків, який володіє рядом переваг:

– гідродинамічний вплив, який здійснюється дистанційно з зачиненого забою через шпури, що забезпечує безпеку робіт;

– процес відривання вугілля при утворенні порожнини не сприяє виносу відразу великих об'ємів метану в атмосферу видобутку; метан викидається порціями разом з водовугільною пульпою у момент викиду тиску; вироблення до кінця наступного циклу встигає провентилюватися;

– цей спосіб видобутку вугілля є водночас і безлюдним, так як не потребує постійних 2-х чоловік, робітник у пульта дистанційного управління, знаходиться на відстані 80 м від забою.

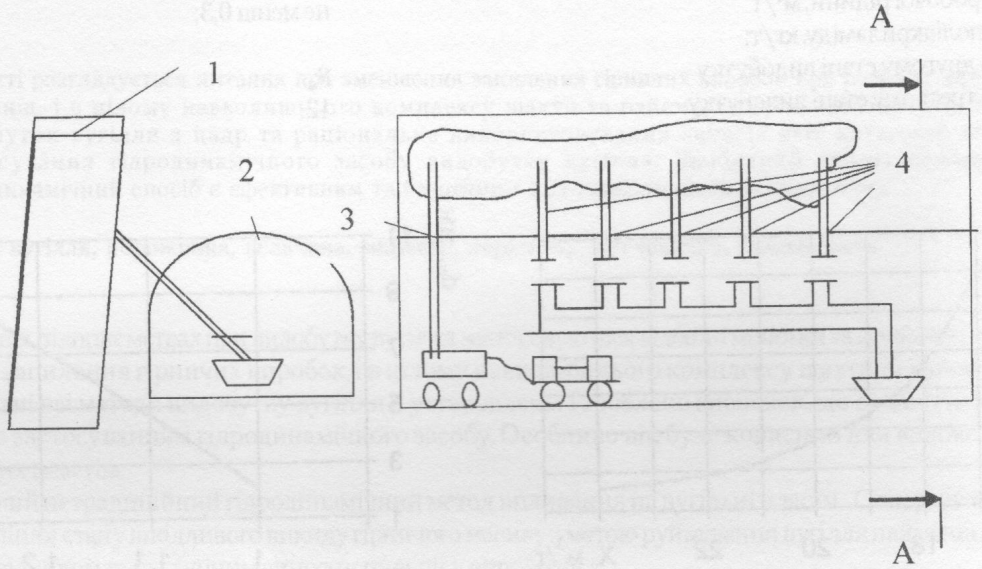

Рис. 3. Принципіальна схема видобутку вугілля нетрадиційним гідродинамічним засобом.

Таким чином, цей нетрадиційний засіб видобутку вугілля, шляхом гідродинамічного впливу на масив, є ефективним та безпечним, що було підтверджено при розкритті скидошкидливих пластів та відпрацьованими щитовими агрегатами відпрацьованих ділянок скидошкидливих пластів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гідродинамічна дія на газонасичені вугільні пласти/ А. Ф. Булат, К. К. Софійський, Д. П. Силін, Е. І. Мунчук, Э. Г. Барадулін, Д. М. Житльонок, В. М. Жмихов, Є. О. Воробйов, О. П. Калфакчіян. - Дніпропетровськ, 2003. - 220с.
2. Софийский К. К, Калфакчиян А. П., Воробьев Е. А Нетрадиционные способы предотвращения выбросов и добычи угля. - Москва: Недра, 1994. - 192с.:ил.

Отримано 20.05.2005

Е. А. ВОРОБЬЁВ, М. В. ШЕСТАКОВА

ДОБЫЧА УГЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ГИДРОДИНИМИЧЕСКИМ ВЛИЯНИЕМ

Автомобильно-дорожный институт Донецкого национального университета

В статье рассматривается вопрос об уменьшении запыления горных выработок, и в целом окружающего комплекса шахты и района при разработке угольных месторождений необходимо, а также обеспечить полную добычу угля из недр и рациональное использование запасов всех категорий путем применения гидродинамического способа добычи угля. Проведенный анализ показал, что гидродинамический способ является эффективным и безопасным для окружающей среды.

YE. A. VOROBYEV, M. V. SHESTAKOVA

COAL PRODUCTION BY TECHNOLOGY OF CLEAN ECOLOGY UNDER INFLUENCE OF HYDRODYNAMIS

Highway and transport engineering institute of Donetsk national university

A question is examined in the article, deals with the development of coal deposits. It is necessary to decrease pollination of the mountain making and on the whole surrounding complex of mine and district, and also provide the complete mining from the bowels of the earth and the rational use of supplies of all categories by application of hydrodynamic method of mining. The conducted analysis showed that a hydrodynamic method was effective and safe for the environment.