

20. Шамонин В.А. Концентрации напряжений на границах рудных зерен и во вмещающей среде при взрывном нагружении. //Разработка и обогащение твердых полезных ископаемых.- М.: Недра, 1981.- С.108-113.

УДК 622.27.326

ІСАЄНКОВ О. О., ЛЯШОК Я. О.¹

СУТТЄВІСТЬ І СУЧАСНИЙ СТАН КОМБІНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Розглянуті питання формування єдиної термінології, що визначає суть комбінованої технології при розробці родовищ корисних копалин

Питання формування єдиної термінології, що визначає суть комбінованої технології з характерним для неї різним поєднанням відкритих, підземних і фізико-хімічних способів видобутку корисних копалин, є одними з важливих в теорії і практиці комбінованої розробки родовищ корисних копалини. Наявні різночитання у визначенні одних і тих же термінів стримують створення нормативної і методологічної бази проектування і обмежують можливості ефективного вживання комбінованої технології на вітчизняних гірничодобувних підприємствах. Особливо актуально питання вдосконалення термінології стоять в світлі прийняття нової класифікації гірничих наук, що відображає їх сучасний стан, завдання і перспективи розвитку. Ряд термінів, що історично склалися і поширених, включаючи і само поняття «геотехнологія», вимагають коректування відповідно до прийнятих в класифікації визначень.

Так, під геотехнологією розуміється комплекс гірничих наук про вилучення корисних копалини з надр і водоймищ або використання георесурсов тих видів, утилізація яких не передбачає їх вилучення (наприклад, підземні порожнини). Предмет цього комплексу наук складають взаємозв'язки технологій, процесів, технічних засобів, технологічних конструкцій, техногенних споруд і мінерального середовища, що вивчаються з метою дослідження найбільш безпечних, екологічно прийнятних і економічно вигідних способів освоєння і збереження надр Землі і, зокрема, експлуатації мінеральних ресурсів.

Складові частини геотехнології — фізико-технічна, фізико-хімічна і будівельна, а також геотехніка — як наукові напрями формуються на базі певних виробництв, технологій і процесів. У цьому аспекті комбінована геотехнологія представляється розділом гірничих наук, що займається дослідженнями технологій видобутку твердої мінеральної сировини, що поєднують елементи фізико-технічної (відкритою і підземною) і фізико-хімічної геотехнологій, що зв'я-

¹ КП ДонНТУ

зали в єдиний комплекс для підвищення економічної ефективності і забезпечення екологічної безпеки видобутку корисних копалин з родовищ частіше всього глибокого і протяжного залягання.

В той же час, у прямому розумінні, геотехнологія — це технологія гірничих робіт, направлених на техногенне (на відміну від геологічного) перетворення надр. Тому комбінована геотехнологія у відповідному контексті може розглядатися або як частина гірничої науки геотехнології, що включає наукові принципи і закономірності комбінованої розробки родовищ, або як власне технологія освоєння надр, заснована на комбінуванні фізико-технічних і фізико-хімічних методів їх експлуатації. В останньому випадку доречніші терміни «комбінована технологія освоєння надр» і «комбінована технологія розробки родовищ корисних копалини». При цьому суміжними поняттями є, з одного боку, — «відкрита», «підземна», «фізико-технічна», «фізико-хімічна» геотехнології, з іншого, — «технологія підземної розробки родовищ», «технологія відкритої розробки родовищ» і тому подібне. У такій постановці поняття «комбінована технологія», «комбінований спосіб», «комбінована розробка» (найчастіше як практична реалізація комбінованого способу) є синонімами, що в рівній мірі відносяться до розділу гірничих наук «комбінована геотехнологія». Слід зазначити, що подібна термінологічна неоднозначність спостерігається і в інших науках. Це пояснюється, мабуть, природною взаємодією наукової і виробничої діяльності.

Унаслідок різноманіття схем комбінованої розробки, обумовленого різними можливими в часі і в просторі комбінаціями варіантів технології відкритих і підземних гірничих робіт і фізико-хімічних методів видобутку, вони трактуються в гірничотехнічній літературі неоднозначно, у тому числі по-різному розглядається і само визначення комбінованого способу розробки.

В історичному аспекті під комбінованою розробкою розумілося будь-яке поєднання відкритого і підземного способів видобутку при розробці одного і того ж родовища. При розділенні способів розробки родовищ на відкритий, підземний, комбінований, повторний, а також геотехнологічний (спеціальні методи видобутку), зі всіх можливих варіантів комбінованої розробки особливо виділялася спільна розробка - виїмка запасів руд в межах одного родовища одночасно відкритим і підземним способами. Було запропоновано поняття «повторна розробка» як видобуток раніше втрачених руд підземним, відкритим або фізико-хімічним способом. При цьому в результаті розгляду можливих комбінацій одночасного виконання відкритих і підземних робіт в межах одного кар'єрного (або шахтного) поля, були виділені наступні варіанти способів освоєння родовища:

- спільна розробка, при якій верхню частину родовища до певної (техніко-економічно обгрунтованої) глибини відпрацьовують відкритим способом, нижню частину — підземним, і гірничі роботи в обох частинах ведуть одночасно;
- комбінована розробка з первинною відробкою верхньої частини відкритими роботами, а після їх закінчення — підземними;

- повторна розробка родовища після підземних робіт підземним або відкритим способом.

Поняття відкрито-підземної розробки родовища — комбінована, спільна і повторна розробки — об'єднали терміном «спосіб комбінованої розробки», під яким розумілася відробка запасів одного родовища відкритим і підземним способами за взаємозв'язаними технологічними схемами.

Залежно від черговості проведення відкритих і підземних гірничих робіт і міри їх поєднання пропонувалося розділити комбіновану розробку на послідовну (родовище в перший період розробляють відкритим способом з подальшим переходом на підземний або родовище в перший період розробляють підземним способом з подальшим переходом на відкритий) і одночасну (родовище розробляють відкритим і підземним способами з початку його експлуатації).

Комбінована розробка родовищ розглядалася як комбінація відкритих і підземних робіт при паралельній, послідовно-паралельній і послідовній відкрито-підземній розробці. Відмічалось, що під комбінованою розробкою слід розуміти відробку одного родовища відкритим і підземним способами, з обов'язковим, незалежно від тимчасового чинника, обліком їх взаємного впливу, оскільки визначення комбінованої розробки лише як спільного застосування на одному родовищі двох способів виїмки запасів є недостатньо повним. Якщо, наприклад, родовище має значні розміри, і відробку його ведуть декількома рудниками, причому на одному з них відпрацьовують запаси відкритим способом, а на іншому — підземним, або якщо родовище розбите на два шахтні поля з незалежним розвитком гірничих робіт, то навряд чи таку розробку можна віднести до комбінованої.

Якщо різні підприємства відпрацьовують один рудний поклад, але не мають між собою жодних технологічних зв'язків (транспортних, вентиляційних, водовідливних і так далі), то таку розробку треба вважати роздільною, і вибір системи розробки для кожної копальні повинен вироблятися по загальноприйнятих класифікаціях відкритих і підземних гірничих робіт.

Враховуючи вищесказане, слід визнати, що суть комбінованої технології і її ефективність полягають в раціональному взаємозв'язку різних гірничих технологій в єдиній технологічній схемі освоєння запасів родовища, тим більше що згідно з тлумачним словником В.І. Даля, «комбінація — це будь-яке поєднання чого-небудь з чим-небудь, що складає єдине ціле».

Таким чином, відповідно до прийнятої класифікації гірничих наук і по аналогії з визначенням комбінованих систем підземної розробки рудних родовищ, суть яких полягає в тому, що частина покладу, підготовлена але єдиній схемі, ділиться на виїмочні ділянки, що відпрацьовуються різними системами розробки, комбінована технологія передбачає освоєння запасів родовища різними способами при єдиній схемі розкриття і підготовки.

Комбінована технологія може бути представлена сукупністю процесів фізико-технічних і фізико-хімічних технологій при різних поєднаннях в часі і просторі відкритих і підземних робіт. При цьому обов'язкова умова забезпе-

чення ефективного застосування комбінованої технології — формування єдиної схеми розкриття і підготовки запасів на весь період експлуатації родовища при тимчасовій і просторовій ув'язці різних технологій в єдиному проекті освоєння запасів.

Впровадження комбінованої технології освоєння запасів при єдиній схемі розкриття і підготовки з розміщенням основних розкриваючих виробок із врахуванням перспективи розвитку гірничих робіт дозволить істотно понизити капітальні і експлуатаційні витрати підприємств. При цьому кар'єрні транспортні з'їзди і сам кар'єр слід розглядати як розкриваючі виробки. Такий досвід є як у вітчизняній, так і в зарубіжній практиці. Відомий також позитивний досвід використання підземних виробок для розкриття глибоких горизонтів кар'єру.

Очевидно, що відмова від двох самостійних схем розкриття шахтного і кар'єрного полів шляхом застосування єдиної схеми з комплексною ув'язкою технологій відкритих і підземних робіт, а у ряді випадків і фізико-хімічних технологій в єдиному плані гірничих робіт з освоєння запасів родовища, розширить сферу ефективного застосування комбінованої технології і дозволить уникнути негативних наслідків періоду переходу з одного виду гірничих робіт на інший при розгляді їх в роздільних проектах. Крім того, при послідовній відкрито-підземній технології, а також при паралельній розробці запасів відкритим і підземним способами є можливість відробки частини запасів, розташованих в перехідній зоні на кордоні кар'єрного і шахтного полів, комбінованим способом. В цьому випадку гірничі роботи, на виїмочній ділянці ведуть єдиним фронтом очисних робіт за єдиною технологічною схемою, що передбачає комбінацію елементів різних фізико-технічних і фізико-хімічних технологій.

У перехідних зонах, розташованих на кордоні відкритих і підземних гірничих робіт, надаються найбільші можливості з ефективного використання комбінованої геотехнології. У сучасному розумінні комбінована геотехнологія характеризується різноманіттям технологічних схем, що включають різні комбінації устаткування і процесів відкритих, підземних і фізико-хімічних методів видобутку. При цьому відповідні технологічні варіанти передбачають застосування кар'єрних і шахтних транспортних комунікацій, використання систем відкритої і підземної розробки, а також їх елементів, таких, як закладка виробленого простору, залишення рудних і порідних ціликів, обвалення руди і вмшуючих порід, внутрішнє відвалоутворення.

Рациональне поєднання технологічних процесів відкритих, підземних і фізико-хімічних технологій дозволяє підвищити комплексність освоєння надр і понизити собівартість видобутку руди, особливо в перехідних зонах. Створення штучних ціликів забезпечує повноту вилучення запасів родовища, скорочення площі порушених земель і розміщення відходів виробництва у виробленому просторі. Враховуючи, що устаткування відкритих робіт характеризується вищою продуктивністю, дозволяє підвищити інтенсивність освоєння запасів і понизити трудомісткість робіт, при формуванні технології очисних робіт в перехідній зоні слід найбільшою мірою використовувати кар'єрне устаткування.

ня, а у важкодоступних і небезпечних місцях орієнтуватися на застосування мобільніших, малогабаритних машин підземного виконання, а в необхідних випадках — з дистанційним управлінням.

Фізико-хімічні технології ефективні для доопрацювання бідних руд, при- контактних зон, запасів, розташованих в складних гірничотехнічних умовах, де застосування фізико-технічних технологій нерентабельне.

Комбінація фізико-хімічних і фізико-технічних процесів сприяє підвищенню якості переділу товарного продукту гірничо-збагачувального виробництва.

УДК 622.27.326

ИСАЕНКОВ А.А.¹

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ НЕДР

Рассмотрены тенденции развития комбинированного способа разработки месторождений полезных ископаемых

В настоящее время общепризнанно, что социально-экономическое развитие страны, ее геополитическое положение и роль в мировом сообществе в обозримой перспективе определяются эффективным потреблением георесурсов и их важнейшей составляющей — полезных ископаемых, промышленное использование которых обеспечивает значительную часть валютных поступлений в бюджет.

Представление о георесурсах расширяется в связи с увеличением степени комплексности освоения недр. Современная концепция горных наук рассматривает их уже не только как источник минерального сырья, воды, газов, тепла, но и в принципиально новом плане — как природный, целостный, многофункциональный ресурс жизнеобеспечения общества, находящийся в процессе постоянного преобразования.

Рациональное освоение недр должно сейчас и в будущем предполагать технологическое управление их состоянием и функциональным назначением в тот или иной момент времени с целью сохранения и воссоздания георесурсов в интересах дальнейшего устойчивого общественного развития.

Решение этой двуединой задачи — использование недр и их сохранение как видимого ресурса жизнеобеспечения общества — составляет современное

¹ КИИ ДонНТУ