

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗРОБКИ АЛМАЗОНОСНИХ РОДОВИЩ У СКЛАДНИХ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

А. Д. Калько

Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені ак. С. Дем'янчука
вул. акад. Степана Дем'янчука, 4, м. Рівне, 33027, Україна. E-mail: mail@megu.edu.ua

Р. М. Ігнатюк, О. С. Стадник, О. П. Рижий, В. Л. Пахаренко

Національний університет водного господарства та природокористування
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000, Україна. E-mail: r.m.ihnatiuk@nuwm.edu.ua

Запропоновано до промислового використання раціональний спосіб розробки алмазonoсних родовищ з високою ефективністю промислового використання за рахунок зниження втрат корисних копалин, застосування високоефективного геологорозвідувального та гірничого обладнання та отримання додаткового прибутку при вилученні цінних компонентів із мінералізованих підземних вод. Даний спосіб розробки алмазonoсних родовищ включає розкриття родовища відкритими і підземними гірничими виробками, відпрацювання кратерної частини родовища відкритим способом, буріння свердловин із дна кар'єру, відпрацювання родовища з використанням свердловин, випуск зруйнованої корисної копалини на підземні гірничі виробки, доставку корисних копалин на поверхню для збагачення.

Ключові слова: гірничі технології, буріння свердловин, кар'єр, підземна гірничі виробки, добувний блок.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКИ АЛМАЗОНОСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А. Д. Калько

Международный экономико-гуманитарный университет имени ак. С. Демьянчука
ул. акад. Степана Демьянчука, 4, г. Ровно, 33027, Украина. E-mail: mail@megu.edu.ua

Р. М. Игнатюк, О. С. Стадник, О. П. Рыжий, В. Л. Пахаренко

Национальный университет водного хозяйства и природопользования
ул. Соборная, 11, г. Ровно, 33000, Украина. E-mail: r.m.ihnatiuk@nuwm.edu.ua

Предложено в промышленности рациональный способ разработки алмазonoсных месторождений высокой эффективностью промышленности за счет снижения потерь полезных ископаемых, применение высокоэффективного геологоразведочного и горного оборудования и получения дополнительной прибыли при изъятии ценных компонентов из минерализованных подземных вод. Данный способ разработки алмазonoсных месторождений включает раскрытие месторождения открытыми и подземными горными выработками, отработку кратерной части месторождения открытым способом, бурение скважин со дна карьера, отработки месторождения с использованием скважин, выпуск разрушенной полезного ископаемого на подземные горные выработки, доставку полезных ископаемых на поверхность для обогащения.

Ключевые слова: горная технология, бурение скважин, карьер, подземная горная выработка, добывающий блок.

АКТУАЛЬНІСТЬ РАБОТИ. Ринок алмазів істотно відрізняється від ринку навіть найрідкісніших дорогоцінних металів, таких як золото і платина. На початку ХХ століття видобуток алмазів у світі почала різко зростати. Ринок дорогоцінних каменів був монополізованим великими торговими організаціями, серед яких виділялася корпорація DeBeers, яка контролювала більшу частину алмазних родовищ в Південній Африці. З 1960 по 1990 рік існували всього три країни, які вели видобуток алмазів - ПАР, Ботсвана, Росія - і DeBeers, зв'язок між цими ринками був дуже міцним. З середини 90-х років ситуація змінилася. Поява на ринку нових виробників алмазів, сприяли виникненню ситуації, в якій збереження колишньої системи для DeBeers втратила сенс [1]. Саме при таких умовах, коли постійно з'являються нові можливості, надзвичайно важливим є створення режиму повного державного сприяння для зростання галузі в Україні. Українська діамантова галузь представлена двома підприємствами - у Вінниці та в Києві, які були частиною програми розвитку алмазно-діамантової промисловості ЄСРР, яка передбачала будівництво 7 заводів по обробці діамантів з якутського сировини. Забезпечення власною сировиною вітчизняних заводів є стратегічним напрямком

розвитку держави. Дослідження способів розробки алмазonoсних родовищ з високою ефективністю промислового використання є актуальним науково-практичним завданням сьогодення.

Мета роботи – визначення раціонального способу розробки алмазonoсних родовищ з високою ефективністю промислового використання за рахунок зниження втрат корисних копалин, застосування високоефективного геологорозвідувального та гірничого обладнання та отримання додаткового прибутку при вилученні цінних компонентів із мінералізованих підземних вод.

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Відомий спосіб [2, 3] комбінованої розробки крутопадаючих рудних тіл, який включає розкриття родовища відкритими і підземними гірничими виробками, відпрацювання кратерної частини родовища відкритим способом, буріння свердловин із дна кар'єру, відпрацювання родовища з використанням свердловин, випуск зруйнованої корисної копалини на підземні гірничі виробки, доставку корисної копалини на поверхню для збагачення має деякі недоліки, головними з яких є:

- область використання технології відповідно до винаходу обмежена міцністю корисних копалин;
- високий рівень втрат корисних компонентів на

днищі приймальної камери через використання малоефективного самопливного гідротранспорту;

- високий ступінь імовірності прориву пульпи з очисного простору під великим тиском у підземні гірничі виробки, що пов'язано із загрозою для життя обслуговуючого персоналу.

Для вирішення поставленого завдання зазначимо, що спосіб розробки алмазонасних родовищ включає розкриття родовища відкритими і підземними гірничими виробками, відпрацюванням кратерної частини родовища відкритим способом, буріння свердловин із дна кар'єру, відпрацюванням родовища з використанням свердловин, випуск зруйнованої корисної копалини на підземні гірничі виробки, доставку корисних копалин на поверхню для збагачення.

Доопрацювання балансових запасів родовища здійснюють добувними блоками, що складаються із двох вертикальних виймальних камер, розташованих на одній поздовжній осі, що збігається із віссю свердловини. Виймальні камери поділяють ціликом у формі кільцевого циліндра [4].

Видобуток корисних копалин у межах контурів добувного блоку здійснюють у дві стадії.

На першій стадії проходять виймальну камеру, розташовану під ціликом у напрямку нижньої основи цілика.

На другій стадії проходять виймальну камеру, розташовану над ціликом у напрямку верхньої основи цілика. Зруйновану корисну копалину магазинують у виробленому просторі відпрацьованої виймальної камери на першій стадії. Потім заповнюють вироблені простори обох камер закладних матеріалом. Міцність закладного матеріалу у виймальній камері, пройденій під ціликом, перевищує міцність закладного матеріалу у виймальній камері, пройденій над ціликом [5].

Уздовж центральної осі родовища проходять свердловину великого діаметру (СВД) зі створенням неметалевої обсадної колони. Гирловий відрізок обсадної колони обладнують грохотом і фільтром, а її башмак, встановлений в покрівлі капітального штреку, з'єднують із сорбційною колоною. Сорбційна колона гідравлічно зв'язана із внутрішньою порожниною обсадної колони СВД і насосним обладнанням, розташованим у рудодворі [6].

У процесі доопрацювання балансових запасів проводять осушення родовища шляхом відкачування ґрунтових мінералізованих вод зануреними насосами, встановленими в свердловинах, пробурених у вміщуючих породах. Мінералізовані води подають на сорбційну колону через обсадну колону СВД.

Спосіб розробки алмазонасних родовищ розглядається на прикладі промислового освоєння трубки, що залягає у складних гідрогеологічних умовах. Підземні води з високим ступенем мінералізації і агресивні до чорних металів.

Алмазонасну трубку 1, розкривають шахтними стволами 2 і квершлагами 3. Квершлаг 3 збивають між собою капітальним штреком 4. Кратерну частину трубки відпрацьовують відкритим способом. Для цього видаляють налягаючі породи 5 і формують борти кар'єру 6 у вміщуючих породах 7 за умовами безпечного ведення добувних робіт. При досягненні дном 8 кар'єра глибини, за якої проводити видобуток корисних копалин відкритим способом економічно недоцільно внаслідок значних обсягів вскриші і великих водопритоків, доопрацювання балансових запасів трубки здійснюють комбінованим способом.

Для комплексного освоєння надр і з метою вилучення цінних компонентів з мінералізованих підземних вод уздовж центральної осі 9 родовища проходять свердловину великого діаметру (СВД) 10 [7].

Схема доопрацювання балансових запасів родовища зображена на рис. 1.

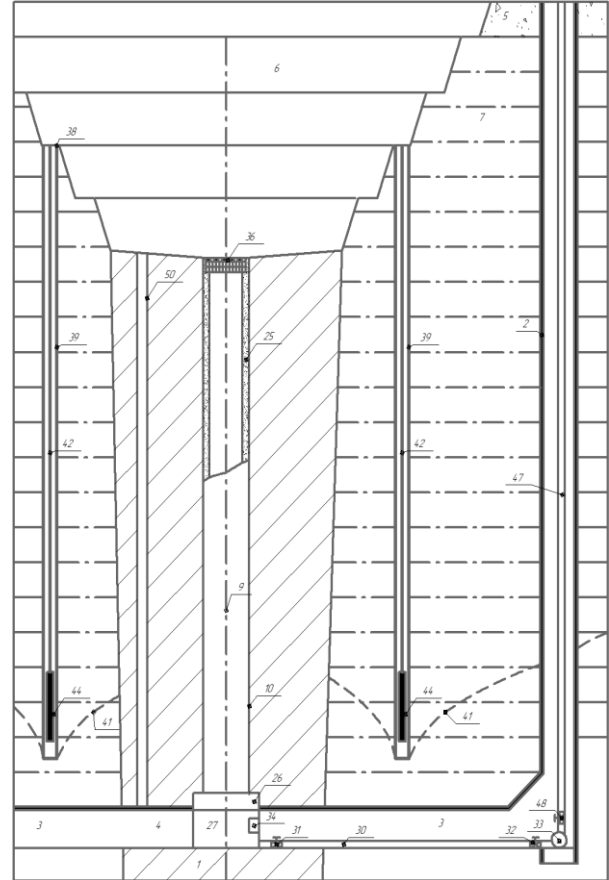


Рисунок 1 – Схема доопрацювання балансових запасів родовища

Спочатку з використанням бурових верстатів 11, розташованих на дні 8 кар'єра 6 проходять пілот-свердловину 12 уздовж центральної осі 9 родовища. Забій свердловини 12 розташовують в покрівлі капітального штреку 4. На гирлі пілот-свердловини встановлюють бурову установку 13, наприклад НГ330SP, за допомогою якої в названу свердловину опускають бурильну колону 14. Нижній торець бурильної колони 14 в капітальному штреку 4 з'єднують з породоруйнівним інструментом 15. На рис. 2–6 показаний паспорт буріння пілот-свердловини, схема проходки СВД, закладки виробленого простору СВД і створення обсадної неметалевої колони, відповідно.

СВД 10 проходять в напрямку 16 від низу до верху. У процесі проходки СВД нижню торцеву частину останньої розширюють відомими методами зі створенням кільцевого циліндричного зазору 17. Після повної проходки СВД, її нижню торцеву частину і зазор 17 перекривають настилом 18, встановленим на опорах 19. У центральній частині СВД встановлюють поліетиленову обсадну колону 20. Простір, утворений зовнішньою поверхнею колони 20 і стінкою СВД заповнюють твердіючою закладкою 21 з високою міцністю [7, 8].

Після затвердіння закладки 21 та досягнення нею заданих міцнісних характеристик, настил 18 і опори 19 видаляють. У внутрішню порожнину обсадної колони 20 за допомогою бурової установки 13 опускають бурильну колону 14, нижній торець якої з'єднують з породоруйнуючим інструментом 15. Потім у масиві твердіючої закладки 21 у напрямку 23 проходять свердловину 24. Матеріал обсадної

колони 20 руйнується ріжучими елементами породоруйнуючого інструменту 22 під час проходки свердловини 24. Таким чином, у процесі проходки свердловини 24 із заданим діаметром, з твердіючої закладки 21 створюють обсадну колону 25 з необхідною товщиною стінки δ і її башмак 26, розміри якого відповідають розмірам кільцевого циліндричного зазору 17.

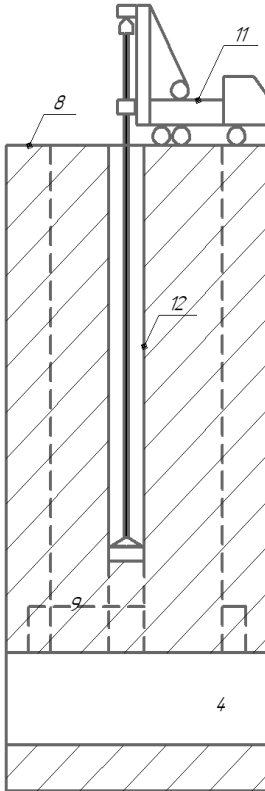


Рисунок 2 – Паспорт буріння пілот-свердловини

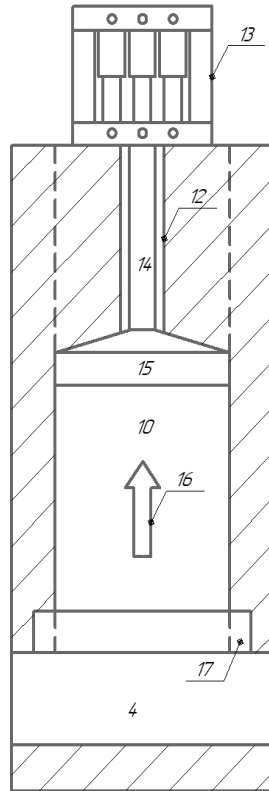


Рисунок 3 – Схема проходки СВД

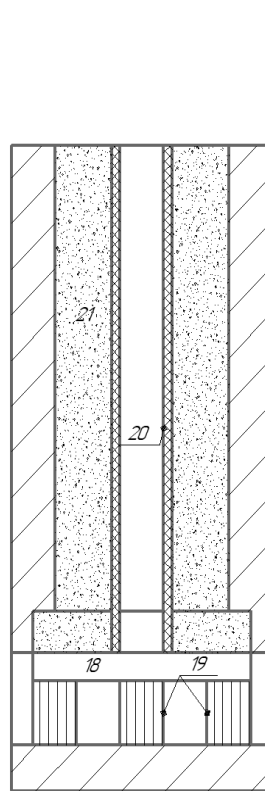


Рисунок 4 – Схема закладки виробленого простору СВД

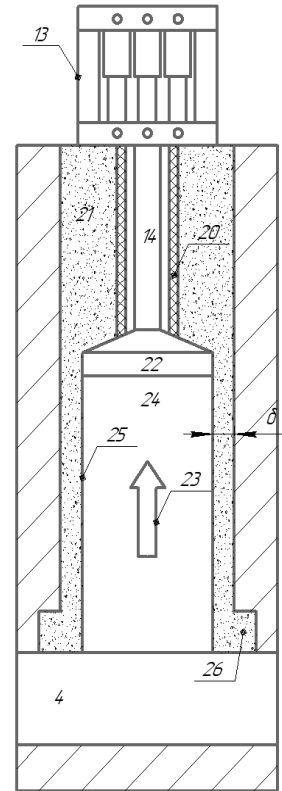


Рисунок 5 – Схема створення обсадної неметалевої колони

В капітальному штреку встановлюють корпус 27 сорбційної колони у формі кільцевого циліндра, верхню основу якого герметично з'єднують із башмаком 26 обсадної колони 25. Днище 28 корпусу 27 виконують у формі перекинутого усіченого конуса, нижня частина якого поєднана з каналом 29. У каналі 29 закріплюють торцеву частину магістрального трубопроводу 30 із засувкою 31.

Протилежну торцеву частину трубопроводу 30 обладнують засувкою 32, а його торець з'єднують зі всмоктуючим патрубком багатосекційного відцентрового насосу 33. У корпусі 27 сорбційної колони встановлюють герметичну перегородку 34. Внутрішню порожнину сорбційної колони заповнюють сорбентом 35. Гирлову частину обсадної колони 25 обладнують грохотом 36 і фільтром 37.

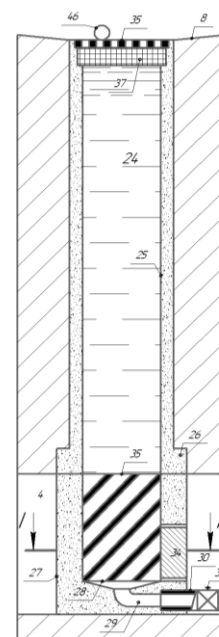
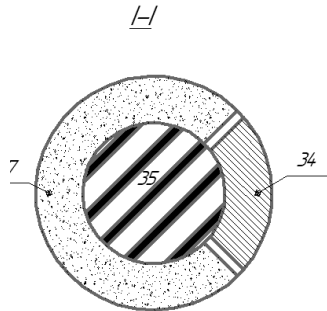


Рисунок 6 – Схема обладнання гирла обсадної колони і з'єднання її башмака з корпусом сорбційної колони

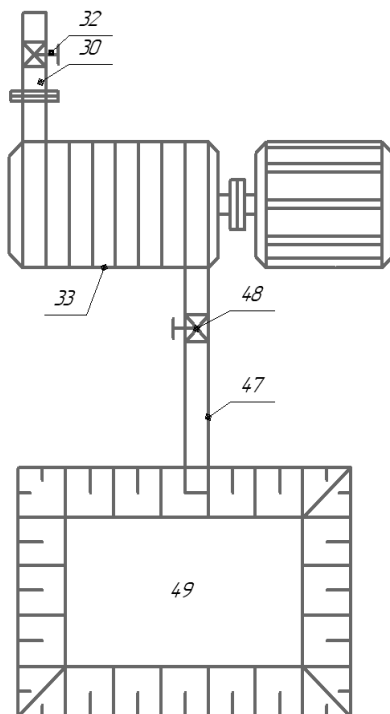
На рис. 7 показаний розріз I-I по сорбційній колоні.



Рисунку 7 – Схема розрізу I-I по сорбційній колоні

Для керованого збору мінералізованих вод і з метою осушення родовища, на одній з берм 38 кар'єру 6 проходять гідрологічні свердловини 39, гірлові відрізки яких обладнують обсадними колонами 40. Свердловини 39 проходять на певній відстані одна від одної з метою створення замкнутої депресійної воронки 41 в околиці кордону трубки 1 зі вміщувачими породами 7. У свердловини 39 на нагнітальних трубопроводах 42, забезпечених затворами 43, опускають глибинні насоси 44. Трубопроводи 42 з'єднують з кільцевим колектором 45, який у свою чергу поєднують з магістральним трубопроводом 46. Нижній торець магістрального трубопроводу 46 розміщують на грохоті 36.

Рис. 8 ілюструє гідравлічний зв'язок сорбційної колоні з насосним обладнанням, встановленим у рудодворі, а також зі ставком-відстійником, розміщеним на поверхні.



Рисунку 8 – Гідравлічна схема сорбційної колоні

Процес осушення родовища і вилучення з мінералізованих вод цінних компонентів здійснюють у такий спосіб.

За допомогою занурених насосів 44 здійснюють відкачку мінералізованих вод із свердловин 39, які по трубопроводах 42 надходять в кільцевий колектор 45. З колектора 45 магістральним трубопроводом 46 вода надходить на грохот 36, проходить через фільтр 37 і зливається у свердловину 24. Грохот 36 запобігає засміченню фільтру 37 великоуламковим матеріалом. Фільтр 37 перешкоджає проникненню твердих компонентів породи, що знаходяться в мінералізованій воді 17 в свердловину 24. При відкритих засувках 31 і 32 та вимкненому насосі 33 в процесі надходження води в колоні відбуваються процеси сорбції цінних компонентів з подальшим накопиченням їх на сорбенті 35. Очищена вода по трубопроводі 47, забезпеченому засувкою 48 і встановленим у шахтному стволі 2, надходить до ставка-відстійника 49. Процеси сорбції носять періодичний характер і поновлюються при повному заповненні свердловини 24 мінералізованими водами. При припиненні процесу насос 33 вимикають, а засувки 31, 32 і 48 перекривають. Через певні проміжки часу проводять заміну сорбенту 35 через відкриту перегородку 34. Виконання обсадної колоні 25 і корпусу 27 сорбційної колоні з бетону, який не схильний до корозії при контакті з агресивним середовищем, яким є мінералізовані води, дозволяє використовувати названі конструкції на весь період доопрацювання балансових запасів родовища, який може бути значним.

Схема осушення родовища в плані наведена на рис. 9, гідравлічна схема з'єднання нагнітальних трубопроводів глибинних насосів з кільцевим колектором і магістральним трубопроводом наведена на рис. 10.

Безпосередньо доопрацювання балансових запасів родовища здійснюють наступним чином.

З використанням бурових верстатів 11, встановлених на дні 8 кар'єру 6 за прийнятою схемою відпрацювання здійснюють буріння пілот-свердловин 50, забої яких розташовують в покрівлях підготовчих нарізних виробок 51, пройдених з капітальному штреку 4.

Вилучення корисних копалин з трубки здійснюють в межах контурів добувних блоків висотою H , кожен з яких складається із двох вертикальних виймальних камер 52 і 53, розташованих на одній поздовжній осі, що збігається з віссю свердловини 50. Виймальні камери 52 і 53 по висоті добувного блоку розділені цілком 54 у формі кільцевого циліндра. Внутрішня порожнина кільцевого циліндра утворена відрізком свердловини 50, розташованим між його верхньою і нижньою основами. Залишення в межах висоти блоку H цілика 54 обумовлено наступними причинами [9].

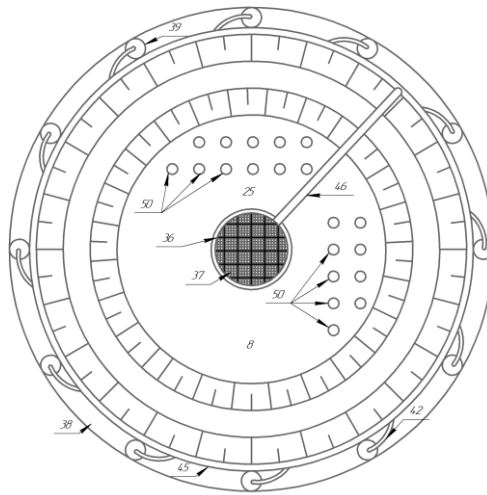


Рисунок 9 – Схема осушення родовища в плані

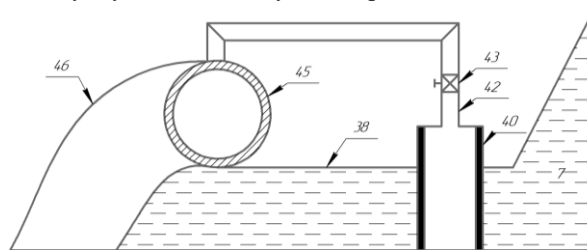


Рисунок 10 – Гідралічна схема з'єднання нагнітальних трубопроводів глибинних насосів з кільцевим колектором і магістральним трубопроводом

Оскільки висота добувного блоку H може бути значною, а кімберлітовий матеріал представлений ксенотуфобрекчіями з коефіцієнтом міцності по шкалі М.М. Протоджанова, що не перевищує одиниці, стійкі сумарні розміри виймальних камер 52 і 53 на висоті h_1 і h_2 , відповідно, за необхідної рівності їх діаметрів $D_1=D_2$, на період часу їх проходки можуть бути менше висоти блоку.

Цілик 54 перешкоджає деформації стінок виймальних камер по їх довжині. В той же час є неможливим пройти виймальну камеру висотою H з використанням одного типорозміру бурового обладнання без залишення цілика 54 внаслідок обвалення її стінок. Застосовані у світовій практиці бурові установки для проходки свердловин великого діаметру мають рамки обмежень за глибиною. Так, бурові установки HG330SP дозволяють проходити повсталі СВД діаметром 6 м із глибин до 1000 м. Бурові установки HG330 проходять подібні свердловини діаметром до 6 м зверху вниз на глибину до 500 м.

Тому, комплексне використання бурових установок HG330SP і HG330 дозволяє:

- не здійснювати поділ трубки на поверхні і підповерхні, що пов'язано з великими витратами на проведення підземних гірничих виробок;
- магазинувати зруйновану корисну копалину у вироблених просторах виймальних камер, пройдених повстало, що попереджає деформацію стінок виймальних камер.

Таким чином, встановивши стійкі розміри виймальних камер 52 і 53 по їх висоті h_1 і h_2 визначають висоту цілика $h_{\text{ц}} = H - h_1 - h_2$. Якщо з умов міцності корисної копалини сумарні стійкі розміри виймаль-

них камер по висоті більші чи рівні висоті добувного блоку $h_1 + h_2 \geq H$, видобуток корисної копалини з блоку здійснюють без залишення цілика.

При перевищенні сумарної втраченої цінності корисної копалини в ціликах 54 витрат, пов'язаних з проходкою гірничих виробок для нарізки горизонту, доробку балансових запасів родовища ведуть з розбиттям останнього на поверхні.

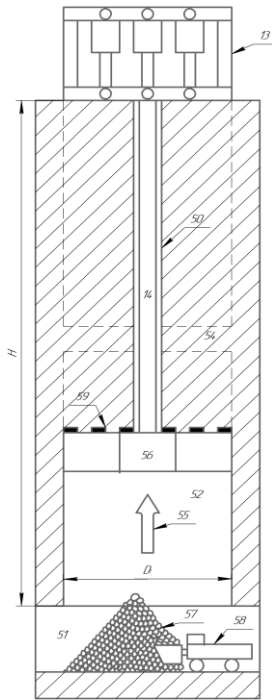
Виймання корисної копалини з добувного блоку здійснюють у дві стадії.

На першій стадії, рис. 11, здійснюють проходку виймальної камери 52 в напрямку 55. На гирлі пілот-свердловини 50 встановлюють бурову установку 13, наприклад HG330SP, з допомогою якої в свердловину опускають бурильну колону 14. В підготовчих і нарізних виробках 51, нижній торець бурильної колони поєднують з породоруйнуючим інструментом 56, що дозволяє проходити виймальну камеру 52 діаметром D_1 . Зруйнована корисна копалина 57 з допомогою навантажувально-доставочних машин 58 переміщують у руддвір і по шахтному стволу видають на поверхню для збагачення.

При досягненні ріжучими елементами 59 породоруйнуючого інструменту 56 нижньої основи цілика 54, проходку виймальної камери припиняють, а сам породоруйнуючий інструмент опускають у гірничі виробки 51 і відокремлюють від бурильної колони.

Після підйому бурильної колони 14 на поверхню, бурову установку 13 переміщують на гирло чергової пілот-свердловини 50.

Схеми проходки виймальних камер в межах контуру добувного блоку, розташованого під і над ціликом представлені на рис. 11.

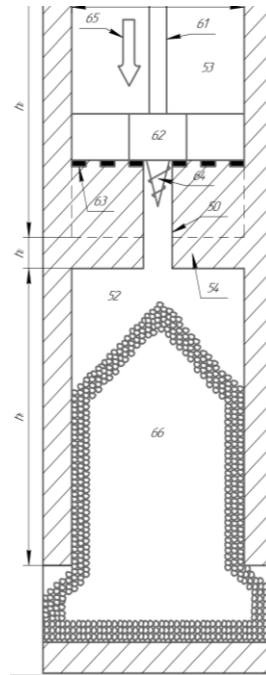


Рисунку 11 – Схеми проходки виймальних камер в межах контуру добувного блоку, розташованого під ціликом

На другій стадії на гірло пілот-свердловини 50, з використанням якої була пройдена виймальна камера 52, встановлюють бурову установку 60, наприклад HG330. Бурильну колону 61 установки 60 поєднують з породоруйнуючим інструментом 62, оснащеним ріжучими інструментами 63 і випереджаючою голкою 64, розміщеною в пілот-свердловині 50.

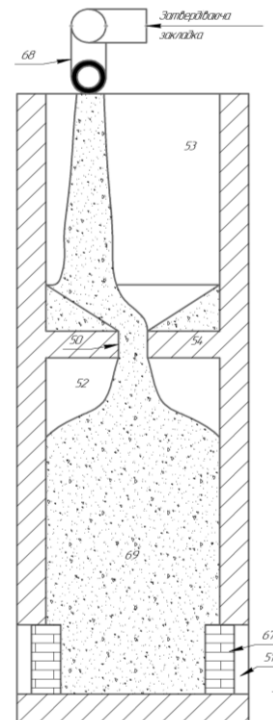
Виймальну камеру 53 проходять у напрямку 65. Зруйнована корисна копалина через відрізок пілот-свердловини 50 надходить у вироблений простір виймальної камери 52, в якому накопичується у вигляді магазину 66. При досягненні магазину 66 нижньої основи цілика 54, здійснюють частковий випуск корисної копалини і її доставку за допомогою вантажно-постачальних машин 58 в руддвір з подальшою видачею на поверхню. Після досягнення ріжучими елементами 63 верхньої основи цілика 54, проходку виймальної камери 53 припиняють. Бурову установку 60 переміщують на гірло чергової пілот-свердловини 50.

Для попередження розвитку геомеханічних процесів в масиві родовища, здійснюють закладку вироблених просторів виймальних камер 52 і 53 добувного блоку. Для цього у виробках 51 зводять водонепроникну перемичку 67. Від закладного комплексу (на кресленнях не показаний) по системі трубопроводів 68 у виймальну камеру 53 подають твердіючу закладку. По внутрішній порожнині відрізка пілот-свердловини 50 твердіюча закладка надходить у вироблений простір виймальної камери 52. Після повного заповнення виробленого простору камери 52 і затвердіння закладного матеріалу утворюється монолітний бетонний стовп 69 з необхідними характеристиками міцності (рис. 12).



Рисунку 12 – Схеми проходки виймальних камер в межах контуру добувного блоку, розташованого над ціликом

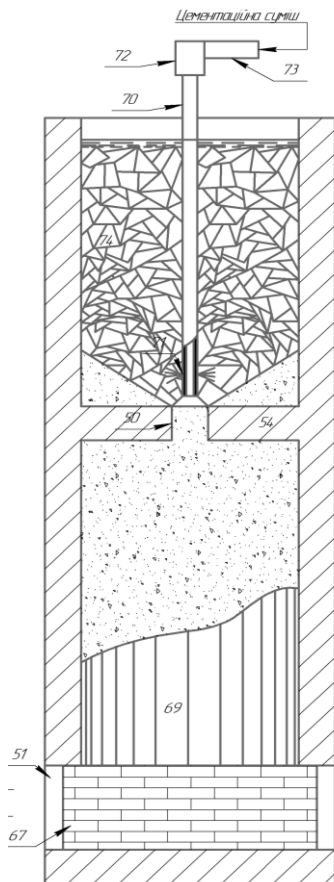
Вироблений простір виймальної камери 53 заповнюють менш міцним закладним матеріалом (рис. 13).



Рисунку 13 – Схема заповнення виймальної камери, розташованої під ціликом закладочною сумішшю

У вироблений простір виймальної камери 53 опускають бурильні труби 70 із заглушеним нижнім торцем і забезпечені гідромоніторними насадками 71. Верхній торець бурильних труб 70 з'єднують з обертачем 72 бурової установки, який за допомогою гнучкого рукава 73 з'єднують з цементувальними агрегатами.

Вироблений простір заповнюють великоуламковим матеріалом 74, в якості якого використовують розкриті породи [10]. Одночасно від цементувального агрегату на гідромоніторні насадки 71, які здійснюють обертальний рух, подають цементне молоко, яке заповнює порові простори між великоуламковим матеріалом 74. Після виходу цементного молока через гирло виймальної камери, бурильні труби 70 вилучають. При затвердінні цементного молока, утворюється породний стовп з необхідними характеристиками міцності. На рис. 14 зображений процес закладки виймальної камери, розташованої над ціликом, великоуламковим матеріалом і супутніми компонентами.



Рисунку 14 – Схема заповнення виймальної камери, розташованої над ціликом закладочною сумішшю

ВИСНОВКИ. Отож, в роботі вирішена проблема комплексного освоєння алмазоносних родовищ з подальшою закладкою виробленого простору, а саме: запропоновано до промислового використання раціональний спосіб розробки алмазоносних родовищ з високою ефективністю промислового використання за рахунок зниження втрат корисних копалин, застосування високоефективного геологорозвідувального та гірничого обладнання та отримання додаткового прибутку при вилученні цінних компонентів із мінералізованих підземних вод. Даний спосіб розробки алмазоносних родовищ включає розк-

риття родовища відкритими і підземними гірничими виробками, відпрацювання кратерної частини родовища відкритим способом, буріння свердловин із дна кар'єру, відпрацювання родовища з використанням свердловин, випуск зруйнованої корисної копалини на підземні гірничі виробки, доставку корисних копалин на поверхню для збагачення

Використання даної технології дозволить залучити до відпрацювання алмазоносні родовища з високою продуктивністю, які залягають у складних гірничо-геологічних і гідрологічних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цветков Ю. Г. Международная торговля драгоценными камнями. Москва: Экономист, 2004. 164 с.
2. Рачковський В. П. Спосіб розробки родовищ корисних копалин з використанням свердловин великого діаметру. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. Дніпропетровськ, 2009. № 3. С. 6–11.
3. Калько А. Д., Черней Е. І., Ігнатюк Р. М., Пархаренко В. Л., Глінчук В. М. Обґрунтування та вдосконалення основних технологічних параметрів розробки родовища мідевісних базальтів комбінованою гірничою технологією. *Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського*. Кременчук, 2014. № 2 (85). С. 119–125.
4. Постоловский Р. М., Черней Э. И., Калько А. Д. Алмаз: монография. Ровно: РИС КИСУ, 2001. 104 с.
5. Каплунов Д. Р., Калмыков В. Н., Рыльникова М. В. Развитие комбинированной геотехнологии в аспекте комплексного освоения рудных месторождений. *Вестник МГТУ им. Г.И. Носова*. М., 2008. № 4, С. 5–8.
6. Дудля Н. А., Виктор Г. Н., Кириченко Г. Н., Островский И. Р. Бурильные трубы геологоразведочного сортамента: монография. Днепропетровск: Издательский дом «Андрей», 2007. 207 с.
7. Черней Э. И., Постоловский Р. М., Маланчук З. Р. Научные основы недропользования в Украине: монография. Ровно: РИС КИСУ, 2000. 244 с.
8. Posukhova T. V. Kimberlites – natural ultra-deep wells. *Sorov Educational Journal*. 2000, №. 5. P. 9–14.
9. Боблях С. Р., Козяр В. О., Ігнатюк Р. М. Моделювання підземних реактивних транспортних процесів. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. Кременчук. 2012. Вип. 5 (76). С. 165–169
10. Крупник Л. А., Соколов Г. В. Закладочные смеси высокой плотности, их свойства и перспективы применения. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. М., 2005. № 11. С. 237–240.

THE SUBSTANCE OF THE PARAMETERS OF THE DEVELOPMENT OF DIAMANTIFEROUS DEPOSITS IN COMPLEX HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS

A. Calko

International University of Economics and Humanities acad. S. Demianchuk
vul. acad. Stepana Demyanchuka, 4, Rivne, 33027, Ukraine. E-mail: mail@megu.edu.ua

R. Ignatyuk, O. Stadnyk, O. Ryzhyi, V. Paharenko

National University of Water Management and Nature Resources Use
vul. Soborna, 11, Rivne, 33000, Ukraine. E-mail: r.m.ihnatiuk@nuwm.edu.ua

Purpose. Development of diamond bearing deposits with high efficiency of industrial use at the expense of reduction of losses of minerals, application of high-efficiency geological exploration and mining equipment and obtaining additional profit when extracting valuable components from mineralized groundwater. **Methodology.** The implementation of the method is based on the integrated approach of development of the kimberlite tube in an open and mine way, with the subsequent removal of the useful component and the laying of the produced space, as well as the use of new approaches to mining by reducing the losses of minerals, the use of high-performance geological exploration and mining equipment. **Results.** The method of development of diamond-bearing deposits includes the opening of the deposit by open and underground mining, the development of the crater part of the deposit open way, drilling wells from the bottom of the quarry, the development of the field with the use of wells, the release of the mined minerals in underground mining, the delivery of minerals to the surface for enrichment. **Originality.** Extraction of minerals within the contours of the extraction unit is carried out in two stages. At the first stage, a clearing chamber, located entirely in the direction of the bottom of the whole hill, passes. At the second stage there is a clearing chamber, located above the entirely in the direction of the upper base of the whole. The destroyed minerals are stored in the produced space of the spent exhaust chamber at the first stage. Then the produced spaces of both cameras are filled with material. **Practical value.** The practical solution of the problem of complex development of diamond bearing deposits with the subsequent laying of the produced space is proposed, namely: the rational way of developing diamond-bearing deposits with high efficiency of industrial use at the expense of reduction of losses of minerals, application of high-efficiency geological exploration and mining equipment and obtaining additional profits in seizure is proposed for industrial use. Valuable components from mineralized groundwater. References 10, FIG. 14, table 0.

Key words: mining technology, well drilling, quarry, underground mining, mining block.

REFERENCES

1. Tsvetkov, Yu. G. (2004), *Mezhdunarodnaya torhovlya drahotsennymi kamnyamy* [International trade in precious stones], Economist, Moscow, Russia.
2. Rachkovsky, V. P. (2009), "A method for the development of mineral deposits using wells of a large diameter", *Naukovyy visnyk Natsional'noho hirnychoho universytetu*, no. 3, pp. 6–11.
3. Kalko, A. D., Chernei, E. I., Ignatyuk, R. M., Paharenko, V. L., Glinchuk, V. M. (2014), "Substantiation and refinement of the main technological parameters for the development of copper-bearing basalts with combined mountain-niche technology", *Visnyk Kremenchuts'koho derzhavnoho politekhnichnoho universytetu imeni Mykhayla Ostrohrads'koho*, no. 2(85), pp. 119–125.
4. Postolovskiy, R. M., Cherney, E. I., Kalko, A. D. (2001), *Almaz* [Diamond], RYS KYSU, Rovno, Ukraine.
5. Kaplunov, D. R., Kalmykov, V. N., Rynnikova, M. V. (2008), "Development of combined geotechnology in the aspect of integrated development of ore deposits", *Vestnyk MHTU imeni H.I. Nosova*, no. 4, pp. 5–8.
6. Dudlya, N. A., Viktorov, G. N., Kirichenko, G. N., Ostrovsky, I. R. (2007), *Buryl'ni trubyy heolohorazvedochnoho sortamenta* [Drill pipes of a prospecting assortment], Izdatel'skiy dom «Andrey», Dneprodzerzhinsk, Ukraine.
7. Cherney, E. I., Postolovskiy, R. M., Malanchuk, Z. R. (2000), *Nauchnyye osnovy nedropol'zovaniya v Ukraine* [Scientific bases of subsoil use in Ukraine], RYS KYSU, Rovno, Ukraine.
8. Posukhova, T. V. (2000), "Kimberlites – natural ultra-deep wells", *Sorov Educational Journal*, no. 5, pp. 9–14.
9. Bobliakh, S. R., Kozyar, V. O., Ignatiuk, R. M. (2012), "Subsurface reactive transport processes modeling", *Visnyk Kremenchuts'koho derzhavnoho politekhnichnoho universytetu imeni Mykhayla Ostrohrads'koho*, no. 5 (76), pp. 165–169.
10. Krupnik, L. A., Sokolov, G. V. (2005), "High density filling mixtures, their properties and application prospects", *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*, no. 11, pp. 237–240.

Стаття надійшла 18.02.2019.