

**Сальник Є.І., аспірант 1 курсу Навчально-наукового інституту
природокористування.**

**Науковий керівник: Собко Б.Ю., д.т.н., професор
НТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна**

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ ТИТАН-ЦИРКОНІЄВИХ РОДОВИЩ ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Мінерально-сировинна база титан-цирконієвих руд в Україні найбільш потужна серед групи кольорових та рідких мінералів. По кількості запасів та потужності розробки титан-цирконієвих руд Україна займає одне з перших місць в Європі. Річні об'єми видобутку титан-цирконієвих руд відкритим способом в довоєнний період перебільшували 10 млн м³.

Дотепер в промисловій експлуатації знаходяться розсіпні родовища, які мають невелику потужність розкриву і не потребують великих витрат на підготовчі роботи. Однак запаси таких родовищ вичерпуються. В наш час настала черга розробляти родовища, що глибоко залягають та мають складні гідрогеологічні та інженерно-геологічні умови.

Разом з тим практика роботи кар'єрів України, які розробляють розсіпні родовища титан-цирконієвих і інших корисних копалин, показує, що істотних змін в технології і підвищенні ефективності існуючих схем розкривних і видобувних робіт протягом останніх десятиліть не відбулося.

В найближчій перспективі розпочнеться розробка ділянок Малишевського титан - цирконієвого родовища де рудний поклад знаходиться нище неогенового водоносного горизонту. Руда являє собою тонкозернистий глинистий пісок-пливун з малою водовіддачею, що не дозволяє застосовувати відомі методи водовідливу та осушення гірських порід. Для розробки таких, обводнених родовищ необхідно застосування комбінованих систем розробки з використанням існуючих екскаваторних комплексів для розробки не обводнених гірських порід та гідро механізованих комплексів для підводного видобутку корисних копалин з використання гідротранспорту для доставки рудних пісків до збагачувального виробництва.

Успішне освоєння родовищ потребує опрацювання технологій гірничих робіт, які в найбільшій мірі відповідають властивостям руд і вміщуючих порід.

Існуючі нині технологічні схеми ведення гірничих робіт і керування гірничотранспортними роботами обмежують можливості маневрування складом корисного компонента в рудопотоці. Розробка розсіпних руд на кар'єрах здійснюється валовим способом при якому неможливо вести селективний видобуток, роздільне транспортування й розміщення руди по мінеральному складу. Розробка таких родовищ супроводжується відведенням значної земельної території під експлуатацію кар'єрів, відвалів, хвостосховищ. Незначний вміст корисних мінералів в руді (в середньому 8% по масі) вимагає значного вкладення витрат на переміщення та складування хвостів збагачення в зовнішніх хвостосховищах. Обсяги їх накопичення створюють умови критичного рівня їх заповнення. Наприклад, загальна площа хвостосховищ Вільногірського ГМК становить близько 800 га в яких розміщено понад 250 млн м³ твердих «хвостів» збагачувального виробництва.

Існуюча технологія видобутку, гідророзмиву і подачі корисної копалини на збагачувальне виробництво (наприклад, для умов Вільногірського ГМК) вимагає використання значних обсягів води. За рік на збагачення подається близько 10 млн т руди, при цьому використовується понад 30 млн м³ води. Загальні витрати на гідротранспорт рудних пісків (при середній відстані транспортування - 10 км) складають понад 170 млн грн /рік). При цьому, впродовж року, після збагачення руд перекачується в хвостосховища понад 80 млн м³ хвостів, на що витрачається близько 43 млн кВт. год. Така кількість води подається на збагачувальну фабрику через застарілу технологію збагачення в якій відсутній поділ хвостів на глинисту і піщану складову і їх згущення.

Таким чином, технологія видобутку та збагачення корисних компонентів титанової мінеральної сировини достатньо коштовна та не ефективна за рахунок залучення великої кількості водних та енергетичних ресурсів.

В умовах воєнної агресії та забезпеченні промисловості критичною мінеральною сировиною необхідний пошук нових циркулярних технологій відкритої розробки родовищ з залученням запасів техногенних формувань у замкнутий цикл видобутку, збагачення та складування пустих порід в виробленому просторі кар'єрів, що дозволяє (наприклад, для умов Вільногірського ГМК) зменшити собівартість отримання колективного концентрату критичної титаново-цирконієвої мінеральної сировини до 40 %.

В циклічній технології збагачення «хвостів» передбачається розміщення та застосування фабрики первинного збагачення руди – отримання чорного колективного концентрату поблизу хвостосховища (виробленого простору кар'єра). Доведення концентрату до товарної продукції здійснюється на діючому збагачувальному виробництві. Для цього на фабрику транспортується тільки 5 % корисних мінералів, а 95 % хвостів (глиниста та піщанокварцева складова) гірничої маси залишається у внутрішньому хвостосховищі кар'єра.