

## СТАНОВИЩЕ

По дисертационния труд на тема „Алтернативни технологични възможности за флотация на депресиран пирит“, представен от маг.инж. Станислав Николов Джамбаров, докторант в задочна форма на обучение към катедра „Обогатяване и рециклиране на суровини“ в МГУ „Св. Иван Рилски“, за присъждане на ОНС „Доктор“ по професионално направление „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“, докторска програма „Обогатяване и рециклиране на суровини“

Основната цел на дисертационния труд е насочена към изучаване на технологичните възможности за замяна на  $H_2SO_4$  като активатор на депресиран пирит с  $Ca(OH)_2$  с други реагенти-активатори, в резултат на което да се елиминира образуването на гипсови наледи върху обогатителните съоръжения. Обект на изследванията е изучаването и определянето на параметрите на активацията на депресиран пирит по два метода – с механична активация чрез обтриване и посредством химична активация с различни амониеви соли.

Предмет на изследванията е изучаването и разработването на технологични решения за замяна на сярната киселина като активатор на депресиран пирит в ОФ „Челопеч“ с други реагенти-активатори.

За постигане на формулираната цел, дисертатнтът се е насочил към изучаването и решението на следните основни задачи:

- Изучаване чрез микроскопски изследвания, рентгено-спектрални микроанализи и рентгенова спектроскопия на химичния състав на повърхността на пирита в естествено състояние, депресиран с  $Ca(OH)_2$  и активиран с различни реагенти-активатори;

- Изучаване чрез лабораторни технологични изследвания на механичната активация на депресиран в алкална среда пирит и определяне на оптималните параметри на процеса;

- Моделни и лабораторни флотационни изследвания за изучаване химичната активация на депресиран с  $Ca(OH)_2$  пирит с три вида амониеви соли –  $NH_4HCO_3$ ,  $NH_4Cl$  и  $(NH_4)_2SO_4$  и определяне на оптималните технологични параметри и показатели на флотационния процес.

Извършена е обширна високостойностна научна и експериментално-изследователска работа, в резултат на която са получени коректни данни за зависимостите между технологичните параметри и технологичните показатели на флотацията на активиран с различни видове реагенти-активатори депресиран пирит с  $Ca(OH)_2$ . Въз основа на получените експериментални резултати са формулирани и някои основни изводи.

- Установено е, че депресирания с вар пирит в ОФ „Челопеч“ може да бъде успешно активиран по два метода – чрез маханична активация с обтриване или посредством химична активация с три вида амониеви соли -  $NH_4HCO_3$ ,  $NH_4Cl$  и  $(NH_4)_2SO_4$ ;

- За оптимални параметри на процеса на механична активация чрез обтриване се предлага да бъдат приети следните стойности: съдържание на твърда фаза в пулпа от медния отпадък – 75% и време на обтриване – 20мин. При тези параметри на механичната активация добивът на пиритен концентрат нараства със 7%, съдържанието на Au в операцията се повишава с 8% в сравнение с резултатите от химичната активация с  $H_2SO_4$ ;

- За химичната активация с  $NH_4HCO_3$  на депресиран с  $Ca(OH)_2$  пирит, като оптимални параметри на флотационния процес са определени: разход на реагент-активатор 600-800г/т и рН на пулпа 9,5, при които се получават по-високи технологични показатели в сравнение с активацията със  $H_2SO_4$ ;

- Възможно е при посочените оптимални параметри на флотационния процес с активатор  $NH_4HCO_3$  да бъдат получени следните технологични показатели – добив на пиритен концентрат от 61,55%, съдържание на Au в концентрата – 6,27г/т и извличане на Au в концентрата – 81,23%.

От посочените в автореферата научно-приложни приноси, като най-съществени за науката и практиката считам следните:



- Доказана е активиращата способност на три различни амониеви соли -  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  на депресиран в алкална среда с вар пирит. Установени са оптималните концентрации на амониевите соли, при които се постига най-значително понижение на стойностите на рН на разтвора. Амониевият хидрокарбонат показва най-силна активираща способност;

- Определени са повърхностните свойства на пирита след депресиране с вар и след последващо активиране по три начина – с механична активация чрез обтриване, посредством химична активация с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и чрез амониева сол  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ . Установено е, че след активиране на депресиран пирит с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , по неговата повърхност остава незначително количество  $\text{CaO}$ ;

- Доказано е, че маханичната активация чрез обтриване представлява алтернативна технологична възможност за заменяне на химичната активация с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Определени са оптималните параметри на механичната активация на депресиран пирит за постигане на по-добри технологични показатели на пиритната флотация в ОФ „Челопеч“, в сравнение с показателите получавани с активатор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

- Изучено е влиянието на разхода на реагента-активатор за всяка една от изследваните три амониеви соли. Изучено е също така влиянието на различните стойности на рН на пипа, при химичната активация с изследваните амониеви соли. Установено е, че при химичната активация с  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  с разход 600 и 800г/т и рН на пулпа 9,5 се получават по-добри технологични показатели (добив на пиритен концентрат и извличане на злато в него), в сравнение с показателите получавани с активатора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

- Установено е, че амониевият хидрокарбонат ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ) е най-подходящият реагент-активатор с промишлено приложение, който може да замени агресивната  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при флотацията на пирита в ОФ „Челопеч“. Като резултат от тази замяна се елиминира отлагането на гипс върху обогатителните съоръжения.

Практическата приложимост на дисертационния труд се състои в установената равностойна технологична възможност за замяна на агресивната  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с друг реагент-активатор при флотацията на депресиран с  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  пирит.

Публичното представяне на получените научни и приложни резултати е извършено чрез участие на докторанта в два международни научни конгреса и в две международни научни конференции.

Съгласно Закона за развитие на академичния състав в Р. България и правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ на МГУ „Св. Иван Рилски“, докторантът маг.инж. Станислав Н. Джамяров напълно отговаря на задължителните количествени наукометрични показатели, като при минимално изискване от 80 точки, той е изпълнил 89 точки.

### Заклучение

**Въз основа на гореизложеното предлагам на почитаемото научно жури да присъди Образователната и научна степен „Доктор“ на маг.инж. Станислав Николов Джамяров.**

20.11.2020г.

(доц. д-р/инж. Георги Меразчиев)