

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Мішкольцький університет (Угорщина)  
Магдебурзький університет (Німеччина)  
Петрошанський університет (Румунія)  
Познанська політехніка (Польща)  
Софійський університет (Болгарія)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»  
University of Miskolc (Hungary)  
Magdeburg University (Germany)  
Petrosani University (Romania)  
Poznan Polytechnic University (Poland)  
Sofia University (Bulgaria)

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА,  
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,  
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей  
**XXVII МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2019**

У чотирьох частинах  
**Ч. II.**

**Харків 2019**

**INFORMATION  
TECHNOLOGIES:  
SCIENCE, ENGINEERING,  
TECHNOLOGY, EDUCATION,  
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts  
**XXVII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE  
MicroCAD-2019**

The four parts  
**P. II.**

**Kharkiv 2019**

**ББК 73**  
**I 57**  
**УДК 002**

**Голова конференції:** Сокол Є.І. (Україна).

**Співголови конференції:** Торма А. (Угорщина), Раду С. М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Лодиговські Т., Шмідт Я. (Польща), Герджиков А. (Болгарія).

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 400 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2019 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2222-2944

**ББК 73**

© Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
2019

## ЗМІСТ

<b>Секція 8.</b> Мікропроцесорна техніка в автоматичі та приладобудуванні	4
<b>Секція 9.</b> Електромеханічне та електричне перетворення енергії	54
<b>Секція 10.</b> Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці	127
<b>Секція 11.</b> Сучасні хімічні та харчові технології і матеріали, біотехнології та технології видобування і переробки паливних копалин	191
<b>Секція 12.</b> Сучасні технології в освіті	378

## БЕЗКИСЛОТНИЙ АТЕРМІЧНИЙ СПОСІБ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ПОЛІГАЛІТУ В КАЛІЙНІ ДОБРИВА

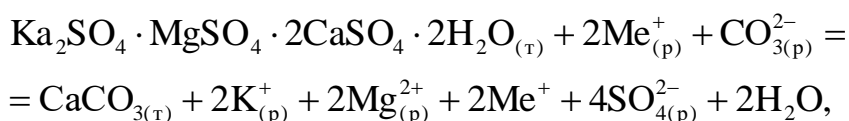
Іванченко Л.В., Бочевар І.В., Плачков І.Г.

*Одеський національний політехнічний університет,  
м. Одеса*

Полігаліт є потрійною гідратованою сіллю сульфатів калію, магнію і кальцію складу  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$ . Це практично нерозчинний у воді мінерал є побічним продуктом перероблення полімінеральних калійних руд, який поки не використовується. Дуже поширений полігаліт і у вигляді індивідуальних природних родовищ. Існують два основні методи його перероблення в калійні добрива: термічний, за яким полігаліт попередньо прожарюють за 450...500 °С і потім вилугуюють за 100 °С та розкладання полігаліта нітратною кислотою з наступним переробленням в комплексні добрива, що пов'язано з утворенням агресивних середовищ і вимагає застосування дорогої апаратури в корозійностійкому виконанні.

Попередньо за допомогою діаграми чотирикомпонентної системи  $K_2SO_4 - MgSO_4 - CaSO_4 - H_2O$  було розглянуто можливий механізм взаємодії полігаліту з водою та встановлено, що в процесі контактування полігаліту з чистою водою, він не може бути стійким і повинен інконгруентно розпадатися з утворенням двох нових твердих фаз – гіпсу  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  і сінгеніту  $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$ . Однак результати експериментальних досліджень багатьох авторів, свідчать про досить обмежену розчинність полігаліту у воді, практично про її відсутність за звичайних температур, що підтверджено також нашими дослідженнями. Все це пояснюється, мабуть, відомим в сольових технологіях явищем утворення на поверхні частинок захисних плівок з кристалів продуктів реакції (гіпсу і, можливо, сінгеніту), які осідають на зернах полігаліту, перешкоджаючи його подальшому розчиненню, а у випадку компактного дотику зерен, зрощують їх між собою сольовими містками. Отже, процес водного розкладання полігаліту не може бути використаний в промисловості.

Нами ведуться дослідження атермічного безкислотного способу перероблення полігаліту, суть якого полягає в карбонатній конверсії полігаліту:



где  $Me^+$  – іони  $NH_4^+$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ .

В серії дослідів полігаліт обробляли 40 % водним розчином  $(NH_4)_2CO_3$ , який брали у надлишку 5% від стехіометричної норми. Тривалість процесу залежить від розміру фракції полігаліту і знаходиться в межах 30...60 хв. Розрахований коефіцієнт розкладання полігаліту досягає 90 % і більше.

Аналогічним чином були випробувані розчини калію карбонату для розкладання полігаліта. Цей варіант може виявитися кращим за наявності дешевого і доступного джерела поташу. Отже, результати проведених досліджень свідчать про розширення області використання методу карбонатної конверсії та можливості його застосування для організації промислового перероблення полігаліту.