

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОГІПСУ В ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

*Хряпіна О. В., студентка; Будьоний О. П., доцент*

Хімічний комплекс — один з провідних у структурі сучасної економіки. Комплекс хімічних виробництв виготовляє продукцію для всіх основних галузей промисловості, транспорту, сільського господарства, оборони, побутового обслуговування та інших сфер діяльності. Він істотно впливає на рівень і темпи розвитку економіки в цілому

Хімічна промисловість є однією з найважливіших ланок господарства України. Галузь має достатню сировинну базу і складну структуру. Значна частина продукції хімічної промисловості використовується підприємствами інших галузей як сировина і напівфабрикати.

Всупереч перевагам та матеріалам, які дає людині хімічна промисловість існує проблема досить значного масштабу – забруднення довкілля відходами. Відходи викидаються у всі частини біосфери, і спричинюють значні небажані наслідки.

Всі відомі технологічні процеси хімічного виробництва супроводжуються утворенням великої кількості відходів у вигляді шкідливих газів та пилу, шлаків, шламів, стічних вод, що містять різні хімічні компоненти, які забруднюють атмосферу, воду та поверхню землі.

Фосфогіпс є багатотоннажним відходом виробництва екстракційної фосфорної кислоти. На 1 т фосфорної кислоти утворюється від 4,5 до 8,4 т фосфогіпсу. Твердий відхід утворюється в процесі сірчаноокислого розкладу природної фосфатної сировини (апатитів і фосфоритів) і відділенні твердої фази (сульфату кальцію) від розчинів фосфорної кислоти.

Фосфогіпс як об'єкт утилізації в своєму складі містить більше 90% кристалів  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Домішки, які містяться в фосфогіпсі - це в основному продукти недорозкладання фосфатної сировини і фториди, причому сумарно зміст F і  $\text{P}_2\text{O}_5$  не більше (1,5-2)%.[

Формула фосфогіпсу:  $\text{CaSO}_4 + \text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Фосфогіпс може бути використаний:

- в сільському господарстві;
- для меліорації солонцевих ґрунтів;
- в суміші з вапном для меліорації кислих ґрунтів;
- в якості добрив;
- в цементній промисловості;
- в якості регулятора термінів схвачування цементу;
- в якості мінералізатора в процесі випалу цементного клінкеру;
- для отримання гідравлічних добавок;
- при виробництві паперу та фарб в якості наповнювача;
- при будівництві доріг в якості матеріалу для відсіпки основи;
- у виробництві будівельних матеріалів;

- для отримання гіпсових в'язучих та виробів на їх основі – будівельних блоків, будівельних розчинів та сумішей, плит для перегородок та стель і т.п.;

- для отримання високоміцного ангідритового в'язучого;
- в хімічній промисловості:
- для отримання сірчаної кислоти та цементу чи вапна;
- для отримання сульфату амонію;
- для отримання сірки чи сірчаної кислоти.

Спосіб комплексної переробки фосфогіпсу в добрива включає:

- готування розчину карбонату амонію;
- конверсію фосфогіпсу розчином карбонату амонію по реакції обмінного розкладання солей

Відомий конверсійний спосіб переробки фосфогіпсу за допомогою водяних розчинів карбонату амонію, який включає: готування розчину карбонату амонію; конверсію фосфогіпсу розчином карбонату амонію.

Найбільш перспективним напрямком утилізації фосфогіпсових відвалів є його комплексна переробка, яка в першу чергу включає в себе витяг рідкоземельних елементів, стронцію і т.д.

До реалізації може бути запропонована будь-яка технологія комплексної переробки фосфогіпсу, яка дозволяє отримати з нього наступні продукти:

- оксиди і солі рідкоземельних елементів;
- сульфат натрію;
- карбонат кальцію;
- вуглекислий стронцій.

Розроблені технології комплексної переробки фосфогіпсу, захищені патентами

Фосфогіпс у великих кількостях містить важкі метали, такі як кадмій, хром, кобальт, ртуть, мідь, свинець, нікель, цинк і стронцій, і також дорого вартісні рідкоземельні елементи. Більшість фосфатних руд збагачене ураном, з'єднання якого, розчиняючись в кислоті, переходять в екстракційну фосфорну кислоту, а в фосфогіпсі залишається радій.

Існує достатньо велика кількість відомих і нових методів з витягу солей рідкоземельних елементів із фосфогіпсу. Далі розглянуті найбільш перспективні в сенсі промислового освоєння відвалів фосфогіпсу:

1. Вилучення всіх компонентів із фосфогіпсу з отриманням екологічно чистого гашеного вапна або безводного гіпсу

2. Гідрометалургійна переробка фосфогіпсу на сульфат натрію, карбонат кальцію, сполуки рідкоземельних елементів і вуглекислий стронцій.

3. Спосіб вилучення рідкоземельних елементів із фосфогіпсу Гомельського університету.