

геномі сприяють інактивації вірусу після дезінфекції діоксидом хлору. Загалом, діоксид хлору спричиняє деструкцію вірусного білка капсиду та дефрагментацію РНК або ДНК.

Встановлено високу віруліцидну ефективність діоксиду хлору по відношенню до значущих вірусних контамінантів питної води (поліовірусу, аденовірусу, вірусу Коксакі, вірусу ЕСНО) та вірусу пташиного грипу (Мокієнко А.В., 2009).

Узагальнення даних літератури щодо біоцидної ефективності діоксиду хлору показало наступне. Рівні інактивації найпростіших (ооцист *Cryptosporidium parvum*, цист *Nagleria gruberi*) діоксидом хлору та озоном майже ідентичні. Показано, що головний механізм інактивації діоксидом хлору бактеріальних спор полягає у пошкодженні внутрішньої мембрани спори. Виявлено, що альгацидна дія діоксиду хлору полягає у впливі і на структури захисного покриття клітини, і на внутрішньоклітинні компоненти. Встановлено, що діоксид хлору руйнує клітинну мембрану спор грибів, що призводить до їх інактивації. Узагальнено результати досліджень впливу діоксиду хлору і хлориту (як побічного продукту) на біоплівки. Обґрунтовано необхідність забезпечення залишкової концентрації діоксиду хлору у питній воді з водорозподільних мереж.

Висновок.

Наведені приклади (цифрова трансформація та діоксид хлору) ілюструють глибоке переконання автора, висловлене у курсі лекцій «Актуальні водні проблеми. Інноваційні водні технології» (https://eprints.oa.edu.ua/id/eprint/9666/1/Vodni_Tehnologii_lekcii.pdf) у необхідності уже зараз акцентувати увагу на перспективі відновлення водопровідно-каналізаційної галузі після закінчення війни. Європейський вектор розвитку країни передбачає докорінні зміни всієї інфраструктури, у тому числі, а точніше, у першу чергу, водної. Із безумовним врахуванням, по-перше, існуючого світового досвіду, який дуже швидко оновлюється; по-друге, накопичення додаткових природних та техногенних ризиків.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ КАЛЬЦІЮ ГІДРОКСИДУ З АЛЮМІНІєм СУЛЬФАТОМ ДЛЯ ОТРИМАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ КОАГУЛЯНТІВ У КАВІТАЦІЙНИХ ПОЛЯХ

Мороз О.М., Знак З.О., Мних Р.В.

*Національний університет «Львівська політехніка», Україна, м. Львів
oleksandr.m.moroz@lpnu.ua*

У технологіях очищення поверхневих і стічних вод, що містять частинки різного ступеня дисперсності традиційно використовують залізні та алюмінієві коагулянти. Серед них більшою коагуляційною здатністю характеризуються гідроксосолі. Попередніми дослідженнями показано, що їх отримання можливо у разі контрольованого додавання до розчинів солей алюмінію чи заліза суспензії кальцію гідроксиду або навпаки. При цьому утворені гідроксосолі відіграють роль коагулянтів, а непрореаговані частинки кальцію гідроксиду – центрів коагуляції та реагентів, здатних взаємодіяти з деякими поллютантами, які присутні у стічних водах, наприклад, солями жирних кислот. Однак, враховуючи дуже низьку розчинність кальцію гідроксиду (близько 1,5 г/дм³), ступінь використання цього реагенту низький за низької швидкості відповідного гетерогенного процесу.

На підставі нашого попереднього досвіду запропоновано взаємодію між солями алюмінію та заліза із суспензією кальцію гідроксиду проводити під дією ультразвукового випромінювання, що спричиняє явище кавітації.

Дослідження проводили шляхом дозування суспензії $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до розчину солей алюмінію за постійного перемішування та збудження ультразвукових (УЗ) випромінювань, яке спричиняло виникнення області кавітації. Виникнення явища кавітації підтверджується підвищенням температури середовища в адіабатичних умовах та розсіюванням монохроматичного лазерного випромінювання під концентратором УЗ-випромінювання. Кожну наступну порцію суспензії кальцію гідроксиду додавали після досягнення сталого значення рН середовища. При цьому фіксували як об'єм доданої суспензії, так і час впродовж якого досягалось стале значення рН розчину.

Зразу після додавання кожної порції (об'єм залежав від початкової концентрації солі алюмінію) за постійного механічного перемішування рН середовища закономірно дещо зростав аж до досягнення точок еквівалентності. При цьому об'єм доданої суспензії через низьку розчинність $\text{Ca}(\text{OH})_2$ та незначну реакційна здатність поверхневих ОН-груп більший, аніж у разі здійснення процесу під дією УЗ-випромінювання (у кавітаційних полях) (рисунок). Це зумовлено низькою причин: збільшенням швидкості дифузії реагентів,

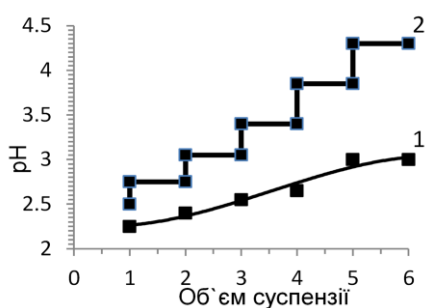


Рис. Залежність рН від об'єму $\text{Ca}(\text{OH})_2$: 1- за перемішування; 2 – під дією УЗ

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ забезпечує рівномірніше підведення йонів OH^- до йонів Al^{3+} , внаслідок чого формуються стабільні гідроксосолі. Своєю чергою локальне підвищення температури пришвидшує гідроліз $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ і сприяє гідролітичному утворенню $\text{Al}-\text{OH}-\text{SO}_4$ містків. Як наслідок – ефективність утворення алюмінієвих коагулянтів зростає.

диспергуванням частинок $\text{Ca}(\text{OH})_2$ під дією кавітації, пришвидшенням хімічних реакцій внаслідок локального збільшення температури завдяки колапсу кавітаційних бульбашок, блокує поверхню частинок $\text{Ca}(\text{OH})_2$ і гальмує процеси розчинення і хімічної взаємодії із солями. Отже, повнота використання $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у кавітаційних полях збільшується. При цьому седиментаційна стійкість непрореагованого $\text{Ca}(\text{OH})_2$ зростає.

Інтенсивне локальне перемішування при кавітації забезпечує швидку зміну рН у мікрооб'ємах, що сприяє переходу $\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})^{2+} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+$ і далі до полігідроксокомплексів. Диспергування частинок

ІНТЕГРАЦІЯ КОАГУЛЯЦІЇ ТА АЕРОБНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ЇХ ЗНЕВОДНЕННЯ

*Мосійчук А.Б. *, Мосійчук Я.Б.*

Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ, Україна,

**andrew.mosiichuk@gmail.com*

Актуальність дослідження. На більшості діючих очисних споруд України технологічні схеми очищення стічних вод і обробки осадів залишаються морально та фізично застарілими. Процеси ущільнення, стабілізації та зневоднення реалізуються за класичними схемами, що не враховують сучасних науково-технічних досягнень і вимог до