

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної

конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 4:

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНО
БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ І БІЛЬШ ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМИ ПОТОКАМИ

ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН ПРОДУКЦІЇ

**МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ**

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД В УКРАЇНІ

Шаманський С. Й., к. т. н., Бойченко С. В., д. т. н., професор
Національний авіаційний університет, м. Київ

Щорічно у водні об'єкти України скидається близько 7,7 мільярдів кубічних метрів стічних вод. Близько 80% з них проходять очищення на очисних спорудах різного типу. Сумарний об'єм осадів, що при цьому утворюється, складає до 1% від об'єму стічних вод [1]. Проблема утилізації цих осадів виходить сьогодні на друге місце після проблеми утилізації твердих побутових відходів, оскільки на мулових полях України їх уже накопичилась надзвичайно велика кількість і вона постійно збільшується.

Існує багато методів утилізації осадів стічних вод. Серед них найпоширенішими можна назвати такі:

- захоронення на спеціальних полігонах;
- спалювання в печах різної конструкції;
- висушування та використання як будівельного матеріалу;
- використання як техногенного ґрунту в будівництві;
- використання як харчової добавки для тварин (активний мул);
- використання як добрива на сільськогосподарських полях.

Сьогодні поширення набуває спалювання. На території Бортницької станції аерації ПАТ «АК «Київводоканал» будується лінія для спалювання осадів цих очисних споруд. Проте ефективність такого методу утилізації викликає сумніви, а ступінь його екологічності викликає тривогу.

Енергетичний баланс при спалюванні осадів, а відповідно і економічний ефект від цього способу утилізації суттєво залежить від вмісту та складу беззолної речовини та вологості осаду. Нижча теплота згоряння осадів побутових стічних вод коливається в межах від 16,8 до 27,4 МДж/кг беззолної речовини. Вологість осадів, ущільнених на мулоущільнювачах складає від 96 до 98 %. Питома витрата енергії, що затрачується на випаровування вологи складає 4,2 МДж/кг води. Це означає, що при спалюванні свіжих ущільнених осадів, для випаровування вологи може бути потрібно навіть більше теплоти, ніж її виділиться під час згоряння їх беззолної частини. При цьому необхідно застосовувати додаткову кількість стороннього палива для підтримання стабільного процесу горіння в печі.

Досвід свідчить, що у значній кількості випадків при спалюванні вдається досягати нульового енергетичного балансу, тобто підтримувати стабільний процес горіння без подавання додаткового палива, і не отримуючи при цьому ніякого енергетичного вигаду. Таким чином метод дозволяє досягати лише фізичного знищення осадів, викидаючи при цьому продукти згоряння в атмосферу.

Великою екологічною проблемою при цьому є те, що осадки багатьох очисних споруд містять солі важких металів. Їх вміст залежить від виду об'єктів каналізування і відповідно складу стічних вод, що надходять. Аналіз свідчить, що практично усі осадки стічних вод комунальних очисних споруд містять ті, чи інші концентрації цих солей. Зокрема є вони і в осадах Бортницької станції аерації. При їх спалюванні важкі метали викидатимуться в атмосферу разом з продуктами згоряння, що суттєво погіршує якість атмосферного повітря і відповідно збільшує екологічні ризики з цим пов'язані. Для їх зниження необхідним є впровадження процесів очищення продуктів згоряння від важких металів, що вимагає значних додаткових фінансових витрат.

Серед основних напрямків реалізації водної стратегії України [2] названо визначення екологічної безпеки різних видів діяльності, які можуть сьогодні або в майбутньому прямо чи опосередковано негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища. При цьому серед завдань першого етапу реалізації стратегії (до 2020 року) визначено будівництво вискоелективних та енергозберігаючих очисних споруд на нових технологічних засадах, а також модернізація водопровідно-каналізаційних систем, запобігання виникненню аварійних ситуацій на водопровідно-каналізаційних об'єктах.

В умовах сучасних вимог до екологічної безпечності сучасних технологічних процесів, а також в умовах сучасних до використання альтернативних джерел енергії для зменшення викидів парникових газів, перспективними можна вважати саме ті методи утилізації осадів стічних вод, які відповідають цим вимогам. Утилізація шляхом використання як сільськогосподарських добрив з попередньою стабілізацією осадів анаеробним зброджуванням є саме таким методом. Анаеробна стабілізація дозволяє усунути патогенні мікроорганізми, які можуть у значних кількостях міститися в сирих осадах. Так їх мікробна забрудненість може складати $10^7 \dots 10^8$ мл⁻¹, вміст сальмонел може досягати 10^3 л⁻¹, а вміст яєць гельмінтів може досягати 100 кг⁻¹. Така стабілізація також дозволяє отримувати альтернативне паливо – біогаз. Причиною недостатньо широкого розповсюдження такого методу є недоліки сучасних технологій анаеробного бродиння.

Головними недоліками є те, що процеси бродіння в існуючих технологіях тривають довгий час, метантенки конструюються великої ємності, а вихід біогазу при цьому є незначним. Досвід свідчить, в реальних умовах спалювання отриманого біогазу часто не покриває енергозатрат на температурну стабілізацію осадів протягом бродіння. Організація процесу відбувається переважно у вигляді одноступеневого зброджування, де усе бродіння відбувається у одній ємності, а також двоступеневого зброджування, де перша ємність призначена для інтенсивного бродіння з інтенсивним виділенням біогазу, друга – для затухання бродіння і відділення від осаду мулової води. Інколи додаються ще додаткові ємності для кращого ущільнення збродженого осаду (додаткового відділення води і відповідно зменшення вологості осаду). За такої організації процесу його основна частина все одно проходить у першій ємності.

Сьогодні відомо, що процес анаеробного бродіння є стадійний і проходить у чотири послідовні стадії: гідроліз, кислотогенез, ацетогенез і метаногенез. На кожній стадії працюють свої групи мікроорганізмів і оптимальні параметри середовища для функціонування цих груп є різними. Досягнути ефективного проходження кожної з чотирьох стадій у одній ємності неможливо. Параметри середовища, що є сприятливими для кислотогенів, пригнічують діяльність метаногенів і навпаки.

Авторами пропонується екологічно безпечна та енергоефективна технологія анаеробної стабілізації осадів з організацією процесу поетапно у чотирьох окремих послідовних ємностях. У кожній ємності запропоновано створення оптимальних параметрів середовища, як то необхідний тиск, рівень рН, присутність певних рівнів фізичних полів, додавання необхідних домішок, забезпечення необхідного температурного режиму тощо, які інтенсифікують процес і є сприятливими для працюючих на цій стадії груп бактерій [3].

Реалізація запропонованої технології дозволяє зробити процес більш економічним та більш екологічним. Вона дозволяє скоротити тривалість анаеробного бродіння до 3-х діб, при цьому дозволяє збільшити вихід біогазу на одиницю об'єму осадів. Технологія дозволяє забезпечити роздільне виділення з осадів вуглекислого газу та метану. При цьому як продукт бродіння дозволяє отримувати окремо вуглекислий газ, а у вихідному біогазі дозволяє збільшити вміст метану до 95 %. Авторами запропоновано також конструкцію метантенка, який дозволяє реалізувати запропоновану технологію.

Література

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році – К.: 2013. – 450 с.
2. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) – К.: 2015. – 46 с.
3. Шаманський С. Й. Енергоефективна та екологічно безпечна технологія стабілізації осадів стічних вод авіапідприємств / С. Й. Шаманський, С. В. Бойченко / Восточно-європейський журнал передових технологій. – 2015. – №5/8 (77). – С. 39–45.

ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗНЕВОДНЕННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ ШЛАМІВ

Шкоп А. А., Шестопапов О. В., к.т.н., доцент

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Внаслідок інтенсивної промислової діяльності на багатьох підприємствах хімічної галузі України утворилася величезна кількість рідких відходів, які протягом тривалого часу складаються у відкритих шламонакопичувачах. Особливе місце займають накопичувачі рідких відходів видобування та збагачення корисних копалин, коксохімічної галузі, шлами газоочищення металургійних заводів, стічні води машинобудівних підприємств та інші. Питання їх утилізації перетворилися на серйозні економічні і екологічні проблеми. Тверда частка шламів зазначених підприємств часто є цінною мінеральною сировиною, а рідку фазу доцільно використовувати у замкнутій системі оборотного водопостачання, заощаджуючи чисту воду.

Загалом шламіві води більшості підприємств хімічної галузі є гетерогенними системами з полідисперсним складом твердої фази різної природи, які є неоднорідними багатокомпонентними механічними сумішами з різними фізико-механічними властивостями. Гранулометричний склад шламів в більшості випадків дещо змінюється за часом і залежить від його походження і технологічного процесу.

Сучасні виробничі процеси утилізації шламів передбачають їх згущення і зневоднення. Існуючі водно-шламові схеми на виробництвах, описані у вітчизняних і зарубіжних літературних джерелах, передбачають первинне освітлення (згущення) шламу у зовнішніх шламонакопичувачах або відстійниках і зневоднення осаду за допомогою центрифуг або фільтруючого устаткування, що дозволяє замкнути водооборотний цикл

ВИКОРИСТАННЯ ВОДРОСТЕЙ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД <i>Свіржевський О., Кіряк А.В.</i>	119
СМІТТЯ АТАКУЄ ОДЕСУ? ВІДСОРТУЄМО ЙОГО! <i>Крусір Г.В., Поліщук І.С.</i>	120
МЕДИЦИНСКІЕ ОТХОДЫ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО СЕКТОРА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ <i>Панченко Т.И., Сафранов Т.А.</i>	122
КІНЕТИКА АБСОРБЦІЇ ОКСИДІВ СІРКИ З ТОПКОВИХ ГАЗІВ ЛУЖНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СТОКАМИ <i>Цейтлін М.А., Райко В.Ф.</i>	124
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД В УКРАЇНІ <i>Шаманський С. Й., Бойченко С. В.</i>	126
ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЗНЕВОДНЕННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ ШЛАМІВ <i>Шкоп А. А., Шестопалов О. В.</i>	127
ВРАХУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД <i>Безвербна О.В., аспірант, Білик Т.І.</i>	129
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ ПРИ ЗАХОРОНЕННІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ <i>Березюк О. В., Березюк Л. Л.</i>	130
ЗАБРУДНЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ СПОЛУКАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ <i>Бойко В.В., Кіряк А.В.</i>	132
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Бойченко С.В., д.т.н., проф., Зеленська О.С.</i>	133
СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАВКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТОРУ, ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ <i>Борцова О.В.</i> 134	
СОПУТНИКОВЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ЯК СУЧАСНИЙ МЕТОД ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ <i>Кіряк Г.В., Носенко К.В.</i>	135
ПРОБЛЕМИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ <i>Артюхова А., Лиходід Н., Кіряк Г.В.</i>	137
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСНИХ СПОРУД <i>Короткевич М.І., Шевченко Р.</i>	138
БІОТЕХНОЛОГІЧНА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ – ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ТА ВИРШЕННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА <i>Крусір Г.В., Вітюніна Ю.І.</i>	140
КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОТОЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЧИСНИХ СПОРУД ПІДПРИЄМСТВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ <i>Маджд С.М.</i>	141
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НАФТОПРОДУКТАМИ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗНИЖЕННЯ <i>Січевий О. В., Левицька О. Г.</i>	143
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ <i>Солошенко С. Ю., Кіряк А. В.</i>	143
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МЕГАПОЛІСІВ СВІТУ ТА НАЙВАЖЛИВІШІ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЦЕЙ СТАН <i>Фундамент А.В., Цикало А.Л.</i>	144
ПРО ЗАЛЕЖНІСТЬ ІМОВІРНОСТІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ВІД ВАЖКОСТІ ЇХНІХ НАСЛІДКІВ ТА ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ, СИСТЕМ ТА ОБЛАДНАННЯ <i>Цикало А. Л., Клошка Н. В.</i>	145
ПРО УРАХУВАННЯ ФАКТОРІВ РИЗИКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ПРИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ ПОВНОГО ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ <i>Цикало А. Л., Погольша К. В.</i>	146
АНАЛІЗ МЕТОДІВ УТИЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВОЇ УПАКОВКИ <i>Пашиняк А.В., Михайлова Н.Г., Кіряк Г.В.</i>	146
ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ВІКОННИХ КОНСТРУКЦІЙ <i>Басок Б.І., Гончарук С.М., Кужель Л.М.</i>	148

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

**XVI Всеукраїнської
науково-технічної конференції**

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60x84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011