

для експлуатації, ремонту, інвентаризації магістральних водоводів систем транспортування води від поверхневих джерел «Донець» і «Дніпр». Ця ж задача використовується диспетчерськими службами ВС і ВО при оперативному управлінні технологічними процесами.

6. Задача ГИС-обеспечення енергопостачання дозволяє працювати з документацією по трасам ліній електропередачі, трансформаторними підстанціями; газопроводами і вузлами обліку газу; теплотрассама, котельними і топковими, розташованими на територіях об'єктів підприємства.

В ряду інших служб і відділів підприємства «Геосеть» використовується як інформаційна система по схемах водопровідних і каналізаційних мереж, для адресного пошуку об'єктів, для планування місць розміщення контрольних точок вимірювання тиску на водосток і т.п.

В подальшому передбачається розвиток застосування системи «Геосеть» для:

- транспортного забезпечення (маршрутизація, пошук машин і механізмів на карті з використанням GPS-навігаторів і т.п.)

- планування перекидки і санітарії водопровідних і каналізаційних мереж і др.

- гідравлічних розрахунків.

Експлуатація системи «Геосеть» показала значимий ефект як потужне засіб підтримки прийняття рішень найбільшого водопровідно-каналізаційного господарства г. Харків.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Петросов В.А., Кобилянський В.Я., Панасенко О.О. Геоінформатика в управлінні якістю питної води. – Харків: Основа. – 2000. – 112с.
2. Некрасов А.В., Никифоров А.Ф. Средства розробки схем і електронних моделей мереж водопостачання і водовідведення. Журнал «Водопостачання і санітарна техніка».- 2014,-№3, с.74-77.

УДК 628.33: 621.438:621.311.22: 669.187.2.001.7

Епоян С.М., Смірнова Г.М., Пухова М.О.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Мельникова К.Ю.

Публічне акціонерне товариство «Фонд екологічних заходів»

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМОУТИЛІЗАЦІЇ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД НА КОМПЛЕКСІ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ «БЕЗЛЮДІВСЬКИЙ» м. ХАРКІВ З ОГЛЯДУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

1. Результати теоретичних досліджень технологій термоутилізації осаду стічних вод [1-5]

Розрізняють три основні схеми спалювання комунальних осадків на місці їхнього утворення:

- пряме спалювання механічно зневодненого до вологості 75-82 % осаду без його попереднього сушіння в повітряному середовищі при температурі процесу 800-850 °С;

- спалювання осаду, попередньо висушеного на низькотемпературному або високотемпературному сушінні до вологості 8-25 % у повітряному середовищі при температурі процесу 700-950 °С;
- спалювання осаду, попередньо висушеного на низькотемпературному або високотемпературному сушінні до вологості 8-10 % у середовищі штучного повітря збагаченого киснем, при температурі процесу більше 1300 °С, що супроводжується розплавленням мінеральної частини осаду (склуванням золи).

Аналіз енергетичного балансу різних схем спалювання показує наступне.

1. Перевага варіанту прямого спалювання в тім, що втрати тепла на сушіння в цьому процесі мінімальні (коефіцієнт використання тепла на сушіння найвищий), тому що сушіння та згоряння відбуваються в одному спорудженні – печі.

До недоліків цього варіанту можна віднести, по перше, складність експлуатації (дуже високі вимоги до кваліфікації персоналу, вузьке поле допусків параметрів процесу псевдорозрідження), по друге, подальше економічне та технологічне обґрунтоване використання похідних продуктів є вкрай проблематичними [6].

2. Перевага варіанту спалювання з попереднім високотемпературним сушінням осаду в тім, що капітальні витрати на його реалізацію найнижчі (на 10-20 % нижче) у порівнянні з іншими варіантами.

Істотним недоліком цього варіанту є те, що він витратний в експлуатації, тому що в умовах існуючого розміщення об'єкта (за межами міста) практично неможливо знайти стійкий збут надлишкової теплової енергії, а вироблена електроенергія не покриває навіть витрати на забезпечення технологічного процесу. Більш того, це надлишкове тепло при змушеному скиданні на очисні споруди може негативно вплинути на роботу біологічного щаблю, особливо в літню пору, тому що призведе до зниження розчинності кисню в аеротенках, може активізувати та інтенсифікувати нитчасте спухання мулу. Також істотним недоліком є те, що при вологості вихідного осаду 80 % знадобиться додатковий газ для підтримки процесу горіння. З урахуванням існуючого реального відхилення вологості осаду 75-82 % витрата газу для підтримки процесу горіння може виявитися досить істотною (до 5444 м³/добу при вологості осаду 80 % та більше при більш високій вологості).

3. Перевага варіанту спалювання з попереднім низькотемпературним сушінням осаду в тім, що питомі витрати тепла на сушіння осаду істотно нижче, ніж при високотемпературному сушінні.

До недоліків цього варіанту можна віднести відносно більш високі габарити сушарок й, відповідно, буде потрібна більша площа будівлі (приблизно вдвічі більша, ніж у випадку високотемпературного сушіння).

4. Варіант високотемпературного спалювання в середовищі кисню є найпривабливішим з погляду екологічної та економічної ефективності.

Недоліком цього варіанту є відносно високі (на 10-20 % вище, ніж інші варіанти спалювання) капітальні витрати.

Представлені в даній статті технології термоутилізації осаду можуть бути реалізовані на очисних спорудах, виходячи з конкретних умов їхньої експлуатації, враховуючи вологість, специфіку хімічного складу осадів, економічну ефективність, вплив на екологічне середовище в зоні розташування очисних споруд.

Порівняння різноманітних технологічних рішень в більш широкому екологічному контексті найчастіше приводить до суперечливих результатів. Наприклад, оцінка життєвого циклу показує, що, не зважаючи на заощадження коштів на придбання електричної та теплової енергії, спалювання осаду є більш капіталомістким у зрівнянні з іншими такими термічними методами утилізації осаду, як газифікація, якщо враховувати викиди парникових газів та викиди у перерахуванні на діоксид вуглецю [7]. У широкому розповсюдженні анаеробного зброджування, особливо з глибокою попередньою обробкою, викиди у перерахуванні на діоксид вуглецю незначні, але виникають інші проблеми: домішки сілоксанів, сірки або галогенів, що викликають корозію обладнання, непередбачені коливання та нестабільність технологічного процесу [8].

2. Обґрунтування рекомендацій з вибору технології термоутилізації осаду стічних вод на Комплексі біологічної очистки «Безлюдівський» міста Харкова

В умовах КБО «Безлюдівський», з огляду на результати проведених, безпосередньо на Комплексі в 2007, 2010 роках випробувань технології та обладнання фірми

«VOMM» (Італія) на осадах КБО «Безлюдівський» і КБО «Диканівський», застосування технології спалювання висушеного на високотемпературному сушінні осаду вологістю 75 %, підтвердили ефективність даної технології з точки зору максимальної мінімізації відходів після спалювання та можливість їхнього застосування в будівельній промисловості. Ця технологія приваблює особливостями компоновання технологічного обладнання у вигляді модулів, які можуть вводитися в експлуатацію автономно (пусковими комплексами) залежно від фінансових можливостей замовника [5].

Запропонована фірмою «VOMM» технологія дозволяє утилізувати заскладований на мулових картах осад за рахунок виділення спеціального модуля, на якому після підготовки осаду він може бути утилізований. Недоліком зазначеної технології є недосконалість у технологічному ланцюжку вузла пилогазоочистки, а також вузла для вироблення електроенергії, що не дозволяє визначити гарантовану кількість вироблюваної електроенергії.

З огляду на наявність у фірми ліцензій та інших дозвільних документів, зазначена технологія реальна до використання в умовах КБО «Безлюдівський» у випадку забезпечення в процесі термоутилізації вироблення електричної енергії в кількостях, що забезпечують не тільки потребу всього комплексу технологічного обладнання без зовнішніх джерел, але й можливість забезпечення повної потреби Безлюдівських очисних споруд в електроенергії.

Враховуючи необхідність максимальної економічної привабливості технології утилізації осаду за рахунок максимального використання її органічної складової, можливо запропонувати технологію зброджування осаду в метантенках з отриманням біогазу та виробництво на його основі електричної і теплової енергії на когенераційних

установках. У цьому випадку рекомендується використання обладнання фірми «VOMM» для сушіння осаду після зброджування з обов'язковим аналізом вмісту тяжких металів відповідно вітчизняних нормативів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долина Л.Ф., Данько Т.Т., Данько Е.А. Эколого-экономические аспекты обработки и использования осадков сточных вод. Сборник научных статей «Экология і природокористування», вип. 6, 2003 г., стр. 134-138.
2. Данилович Д.А., Ванюшина А.Я. Анаэробное сбраживание – ключевая технология обработки осадков городских сточных вод. (Часть 1). Ж. «Водоснабжение и санитарная техника», № 10, 2013 г., стр. 58-65.
3. Данилович Д.А., Ванюшина А.Я. Анаэробное сбраживание – ключевая технология обработки осадков городских сточных вод. (Часть 2). Ж. «Водоснабжение и санитарная техника», № 11, 2013 г., стр. 50-56.
4. Кравченко В.А., Лессік М.Д., Кравченко О.В. Утилізація осадів каналізаційних очисних споруд в Україні: сучасний стан і перспективи. Ж. «Водопостачання та водовідведення», № 5, 2010, стр. 40-43.
5. Рикардо Перес Джилл. Технология сушки и сжигания осадков сточных вод фирмы «VOMM» – решение проблемы утилизации отходов на уровне XXI столетия. Ж. «Водопостачання та водовідведення», № 5, 2010, стр. 47-50.
6. Рябов Г.А., Фоломеев О.М., Санкин Д.А., Ханеев К.В. Гидродинамика связанных систем с кипящим и циркулирующим кипящим слоем. Сборник научных статей «Современная наука», № 3 (5), 2010 г., стр. 51-56.
7. Barber, W. P. F. 2009. Influence of anaerobic digestion on the carbon footprint of various sewage sludge treatment options. *Water and Environment Journal* 23: 170-179.
8. Arnold, M. 2010. Is waste water our new asset? *VTT Impulse* 2/2010. http://www.digipaper.fi/vtt_impulse/56725/